

KORACH MÓR — MÓRA LÁSZLÓ

★

WARTHA VINCE

A MÚLT MAGYAR TUDÓSAI

FŐSZERKESZTŐ:

ORTUTAY GYULA



502 450

KORACH MÓR – MÓRA LÁSZLÓ

WARTHA VINCE



AKADÉMIAI KIADÓ

BUDAPEST 1974

**MTA
KIK**



480629

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADEMIA
KÖNYVTÁRA

ISBN 963 05 0176 7 összkiadás száma

ISBN 963 05 0180 5 a kötet száma

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1974

Korach Mór — Móra László

Printed in Hungary



TUD. AKADEMIA KÖNYVTÁRA

Könyvtár 4461 /1974 sz.

TARTALOM

<i>Korach Mór : Wartha tudományos munkássága</i>	7
Bevezetés: Mit jelent számunkra Wartha Vince?	7
Általános szaktudományos munkák:	36
Ásvány- és kőzettan, általános kémia, analitika, fizikai kémia, általános kémiai technológia	
Szaktechnológiák, művelettani és egyéb szakmunkák:	67
Kerámiai technológia, metallurgia, víztechnológia, borászat, festőanyagok, fotográfia	
Összefoglalás: Wartha munkásságának sokoldalúsága és terjedelme	105

<i>Móra László : A pedagógus és tudomány- szervező Wartha Vince</i>	103 / 108
A technikai vegyészképzés kezdete	103
A felkészülés évei	120
A professzor	138
Az egyetemszervező és oktatás- politikus	168
A tudományos ismeretterjesztő és könyvtáros	187
Bibliográfia	215
Rövidítések jegyzéke	227

WARTHA TUDOMÁNYOS ALKOTÓ MUNKÁSSÁGA

BEVEZETÉS: MIT JELENT SZÁMUNKRA WARTHA VINCE?

A világ első nemzetközi kerámiai múzeumában, amelynek folyóirata immár fél század óta viszi szét a földkerekség összes iparművészeti és művészettörténeti központjába Faenza nevét, azét a városét, amely nevet adott a világ minden nyelvén a fajánsznak; abban a múzeumban, amelynek előcsarnoka a világ legnevesebb keramológusainak a panteonja, immár e nagy intézmény kezdete óta látható Wartha Vince képmása is.

A magyar kémiai technológiai oktatás úttörője Magyarországon, különösen kerámiai alkotómunkájával vált hírnevessé külföldön. Mikor 1908-ban Faenzában megnyílt Torricellinek, a barométer faenzai születésű világhírű feltalálójának, Galilei növendékének jubileumi kiállítása, ezen a kiállításon nemcsak a tudomány eszközei, hanem a művészek alkotásai is szerepeltek — köztük olyanoké, mint pl. Rodin, akinek néhány szobra még ma is látható a faenzai Városi Múzeumban —, s e műalkotások közt első helyen a világ minden részéről odaküldöttkerámiák, amelyek a faenzai Kerámiai Múzeum

gyűjteményének első magvát képezték.

Ebben a gyűjteményben a legnagyobb feltűnést talán a Zsolnay-gyár eozin kerámiái keltették, s ezeknek technikai és tudományos kialakítása Wartha Vince műve volt. Így vált felejthetetlen mesterm hírnevessé Olaszországban és Olaszországon túl, s így került a faenzai intézeten át az ő kerámiai tanítása Európába, sőt Európa határain túlra is.

Írni valakiről, akit szerettünk és csodáltunk, érzésem szerint kényes dolog; különösen kényesnek tűnik az ilyen vállalkozás akkor, ha abba az életkorba kerülünk, amelyben hősünket meg-

ismertük, mert szinte lehetetlen kitérni az összehasonlítás elől, és — egy francia közmondás szerint — minden összehasonlítás gyűlöletes.

Van egy másik nehézség is, ami onnan ered, hogy az, akiről írunk, tanítómesterünk volt. Ilyen esetben ugyanis csak köntörfalazással kerülhető el, hogy mesterünkről szólva ne beszéljünk magunkról is. De mivel úgy hiszem, bárki szívesebben vállalja a hiúság, mint a képmutatás vádját, s ezen a nehézségen segíteni alig lehet, ezért én is kénytelen-kelletlen nemcsak Wartháról, de magamról is beszélni fogok, noha ez annál inkább nehezünkre esik, minél öregebbek vagyunk.

Wartha Vincét, aki 1844-ben született, s így 1908-ban — műegyetemi hallgató koromban — 64 éves volt, mint előadót ismerem meg. Akkor már 38 év óta tanított kémiai technológiát. Bár csak alig egy éven át voltunk hallgatói, nem hiszem, hogy egyetlen iskolatársamnak is ne élne elevenen az emlékezetében tanárunk alakja, annyira jellegzetes volt. A majdnem két méter magas, hórihorgas ember föl-alá járva, szinte önfeledten regélt — mert mindennek, amit mondott, valami regényes, kalandos mellékíze volt — a technológia nagy és kis csodáiról: a nagykohóban lejátszódó tűzfolyós kémiai drámáról,

vagy a kínai porcelán kristályos-
üveges rejtelseiről. A hatalmas
terem lépcsőzetének legalján állott
a demonstrációs asztal, de Wartha,
hosszú lábain, úgy kimagaslott
mögötte, mintha koturnusokon
lépdelt volna; óriásnak tetszett
még a legutolsó padban ülőknek is.

Ahogy végigmérte a hármas
fekete tábla előtt húzódó teret,
markáns arcéle, teljesen kopasz
gyönyörű koponyája, amelyről
csak a tarkón csüngött egy rendet-
len, „művészi” hajtincs, életünkre
belénk vésődött. Előadásából nem
éreződött ki a formáló szándék,
s éppen azért úgy éreztük, mintha
öntudatlanul formált volna ben-
nünket egytől egyig. Legalább,

ami engem illet, szinte kézzelfoghatóan, néhány rövid előadás során alakított belőlem technológust, mint ahogyan egy szobrász formálja ujjával az agyagot. Egyébként a hasonlat pertinens, mert tudvalevőleg Wartha Vince szíve, rendkívül szétágazó tudományos műszaki érdeklődésében, az agyagiparé volt; s mondhatom, mellette lett belőlem is keramikus. Műegyetemi hallgató koromban már régen állott a Műegyetem alagsorában a kis kerámiai műhely, amelyben Wartha kísérletezett a Zsolnay-gyár neve alatt világhírűvé vált eoizin-mázakkal, és ahol Virág, Wartha korongosa, szapora lábbal forgatta ama korong

eredetijét, amelynek egy szemészt
tert köszönhettem.

Volt valami Wartha lényében,
ami döntő volt tudományos fel-
fogásom kialakulására: ösztönösen
rátalált a helyes dialektikus útra;
azt tanította, hogy „minden min-
dennel összefügg”, ami valóban
nagy hatással volt hallgatóira.

Wartha Vince, egy bizonyos
magyar tudományos hagyomány
szellemében, meggyőződéses poli-
hisztor volt. Kb. 670 publikációjá-
ban az egymástól legtávolabb álló,
sokszor meglepően bizarr témá-
kat találjuk.

Ez a káprázatos ismerettömeg
azonban nem volt egy összevissza
tüzijáték, szilárd, természettudo-

mányos alapossággal tárgyalta a kérdéseket, eleven, szerves összefüggésükben, amihez szilárd vázat alapos kémiai és fizikai, sőt fizikokémiai műveltsége adott neki. Ez a mindennel összefüggő szemlélet tette elevenné, művészien érdekessé előadásait épp úgy, mint írásait. Lehet, hogy e tekintetben volt közöttünk valami affinitás — „Wahlverwandschaft”, ahogy Goethe nevezte —, de tény az, hogy engem is egész életemen át éppúgy kísértett a tudomány és a technika belső kölcsönhatása és vonatkozása a művészettel, sőt, talán ezen túlmenően, az irodalommal s a zenével, mint őt, aki a kerámiában tökéletesen átélte és

kiélvezte a művészet és technika egységét, s már heidelbergi egyetemi hallgató korában latin nyelvre is beiratkozott, sőt levizsgázott. „Mintha az igaz, a széptől is támogatva, erősebb nyomokat hagyna a lelkekben” — mondta erről, Wartháról tartott akadémiai emlékbeszédében, 1930-ban, kor- és tanártársa, Ilosvay. Wartha példája is készítetett engem arra, hogy a bolognai egyetemen oklevelet szerezzek filológiából is.

Abban az időben — századunk elején — Európa értelmiségi köreiből nagy ideológiai viharok dúltak, amelyek történelmi jelentőségét akkor még alig ismerte föl valaki. Magyarországon különösen

felkavarta az egyetemi fiatalságot ez a szellemi zivatar, amely Mach neve körül tört ki, s ami itt annál közvetlenebbül érintett bennünket, mert akkoriban Mach a szomszédos bécsi egyetemen tanított. Mégis, hazánkban senki sem tudta, hogy lényegében ugyanez a küzdelem folyt, persze egészen más színvonalon, Oroszország szocialista pártjában, ugyancsak a machizmus körül.

A Galilei-kör, amely a haladó szellemű egyetemi ifjúságot tömörítette, s amelyben mint a kör egyik alelnöke, a Műegyetemet képviseltem, 1907-ben alakult. A körben a machista és marxista világnézetek mindjárt összeecsaptak.

A machisták feje a kör elnöke, Polányi Károly volt; a marxistákat Forbát fogta össze. Meg kell azonban mondani, hogy az akkori történelmi helyzetben a magyar machisták — bár idealista világnézeti alapon álltak — antiklerikális állásfoglalásukkal a haladást szolgálták. Valamennyi galileista számára emlékezetes marad a kör antiklerikális jellege: hiszen erről már a Galilei név, az „Eppur si muove” öröksége tanúságot tesz. Azt persze a magyar machisták még nem tudták, hogy a kör életének első évében, 1908-ban jelent meg először Lenin *Materializmus és empiriokriticizmus* c. Machellenes könyve, amely nemcsak

kifogástalan tudományos szigorral bizonyította be a machizmus álcázottan reakciós, lényegében agnosztikus-idealista mivoltát, hanem fordulópontot is jelentett az egész tudományos ismeretelmélet történetében.

A Galilei-kör ideológiai vitái és előadásai, amelyek között egy bergsonista szeminárium keretében a tulajdonképpeni idealista világnézet is szóhoz jutott, természetük-nél fogva a tudományos szintézis irányába terelték az ifjúság figyelmét, és a régebben uralkodó egyetemi felfogással szemben, amely a szakképzésre helyezte a főhangsúlyt és minden tudományos világnézeti elemzést gyanakodva szima-

tolt körül, forradalmi fordulatot jelentett. Ebbe a galileista légkörbe Wartha Vince, sőt tanártársai tudományos felfogása, legalábbis az én szememben, jól beleillett. Erre bizonyítékaim vannak; ezekből elég legyen itt kettő. Az egyik — s ez talán sokakat meglep — Ilosvay tollából származik, aki a Horthy-érában Wartháról tartott, idézett emlékbeszéde során szó szerint kimondja, hogy „az ország gyári iparának fejlesztésével foglalkozó felsőhatóság” Wartha ki-nevezéséig, 1870-ig a kémiai technológia tanszékének föllállítását talán azért késleltette, „hogy Magyarország az osztrák chemiai és egyébbb ipar föllendülését verseny-

vállalatokkal ne akadályozza”; s ezt a határozottan antikolonialista tételt beszéde végén, Renant citálva, azzal a kijelentésével tetézte, hogy „a legkülönbözőbb fajú emberek is tömörülhetnek nemzetté, mert. . . ennek a tömörülésnek faj, nyelv, vallás, folyók útja, hegyláncok vonulása nem lehetnek elegendő feltételei”.

Pedig Ilosvay némelyek számára maradi embernek tűnt. Ha tehát ebben az időben egyes nem forradalmi felfogásúak is így gondolkoztak, mit kell mondanunk Wartháról, ha tekintetbe vesszük, hogy adjunktusa és utóda Pfeifer Ignác volt, aki a Galilei-kört buzgón látogatta és egyetemi tanár

létére engem, a diákot is megtisztelt jelenlétével egy előadásomon az anyag szerkezetéről?

Magyarországon még talán kevesen tudják, hogy Wartha iskolája a kerámia terén Olaszországban hozta meg, nézetem szerint, leggazdagabb gyümölcsét. De ha jól meggondoljuk, ez a tudomány és a technika legszebb vonásainak egyike: a felfedezések, az elméletek, az új technológiák országról országra vándorolnak, mert ha van is hazája valamennyinek, második hazájuk mégis az egész világ. Hiszen előbb-utóbb a tudomány minden terméke az emberiség közkincsévé lesz. S itt a helye szólni Wartháról mint keramikusról.

E téren végzett munkájára jellemző, hogy nála a főhangsúly a díszítő technológiára: a mázakra és a festésre esett. Hiszen ő maga is ügyes rajzoló és festő volt. Hazánkban ő foglalkozott először az ún. „avanturin mázzal”, amelyben aranyvörös színű apró kristályok csillognak. Legjelentősebb agyagipari tevékenysége azonban az előbb említett cozin-dekoráció volt.

A magyar agyagipar történetében a Zsolnay-fajánsz, ez a világhírűvé vált műkerámia, egyedülálló. Ilosvay mondja idézett művében: „1899-ben máj. 7-én a M. T. Akadémia nagygyűlésén tartott beszédéből tudtuk meg, hogy az

1889-ben rendezett párizsi kiállításon a Massier gyönyörű fémcsillogású fayence gyártmányainak látásakor keletkezett Warthában az a gondolat, hogy hasonló díszítésű tárgyak készítésével meg kellene próbálkozni nálunk is”: még egy példa a technikák vándorlására. Az eltitkolt technikát Wartha kísérletei hamar felderítették, a tudós már 1892. dec. 13-án zárt levélben letétbe helyezte a Magyar Tudományos Akadémián ezen „fémcsillogású tárgyak technológiáját”, amelyre annyit tanított bennünket a műegyetemi remek fajánsz-gyűjtemény szemlélete során, és amelynek végső titkait Ilosvay csak 1918. márc. 18-án, a

fenti levél felbontásakor ismertette, 4 évvel Wartha halála után.

Wartha a problémát világító-gáz-redukcióval oldotta meg; ezt a technikát ismertettem magam is Faenzában. Az ottani Kerámiai Intézetben ma is áll egy ilyen gázzal redukáló, elektromos fűtésű kis kemence hidraulikus zárású gázburokkal, amelyet a húszas évek során építettem. De Wartha nem állt meg Massier eredményénél: továbbfejlesztette azokat a folyssavas marás bevezetésével és a reneszánsz kori Mastro—Giorgio-lüsster utánzásával ólommázakon, amelyekkel Massier nem dolgozott. Egyébként az Akadémiai Értesítőben 1899-ben megjelent

cikke, „Az olasz keramika remekművei a reneszánsz korában” címmel szintén ékesszóló bizonyítéka az olasz kerámiáért való lelkesedésnek.

Nem ez a helye annak, hogy részleteket közöljek a réz- és ezüstlúszter fizikai kémiájáról vagy annak kalandos történetéről, amely Faenzában is folytatódott, s folytatódik mindmáig. Itt inkább azt szeretném kiemelni, mekkora gazdasági jelentősége volt hazánk számára az évtizedes együttműködésnek Wartha Vince és Zsolnay Vilmos között, kiemelni ebben a tudomány és a gyakorlat tudatos kölcsönhatásának és termékenységeinek egyik legszebb hazai pél-

daképét, ami egész műszaki tevékenységemre irányadóvá lett: mert ebben tekintem Warthát elsősorban mindnyájunk mesterének. „Együtt keresgéltek új agyaglelőhelyeket”, írja a két jó barátrol Ilosvay. „Az új agyagokat Wartha elemezte meg, az új mázakat ő próbálta ki, s kísérleteivel hozzájárult, hogy a pécsi gyár majolikái pompás csillogásukkal világhírűekké váljanak. *Tudomány és gyakorlat együtt állapította meg a gyártmány jószágának, szépségének, a termelés gazdaságosságának és versenybírásnak feltételeit.*” (Kiemelés tőlem, K. M.) Mindenkinek, akit ennek a tervgazdaságunkra döntő kérdésnek előtörténete érdekel, figyel-

mébe ajánlom Wartha *A tudomány viszonya a gyakorlathoz* c. tanulmányát a Természettudományi Közlöny XXVIII. kötetében.

A szépség, annak anyagi, ásványi, kémiai színpompájával, amire már több éves mineralógus előképzettsége fogékonnyá tette, volt vezércsillaga a kerámiai termékek, ezen mesterséges kőzetek birodalmában. Az vezette a *terra sigillata* rejtelmes, selyemszerű felületének tanulmányozására az aquincumi edényeken és a selmeci pipákon, a mezőtúri és mohácsi kancsókon. És talán nem érdektelen, hogy a *terra sigillata* eladdig ismeretlen technikáját egy volt faenzai növénydékem, Dario Poppi látta először

működni Dél-Abesszíniában (erről a „Faenza” folyóiratban be is számolt), mikor Addis Abebában megszervezte az első abesszíniai kerámiai iskolát, s ezzel Wartha tanításait elvitte Afrikába is. A szépség szeretete tette Warthát fényképamatőrre, a művészi sokszorosítás mesterévé, iparművészeti tárgyak szenvedélyes gyűjtőjévé. Ez készítette, hogy annyit foglalkozzék előadásaiban és cikkeiben a szivárványos Tiffany-üveggel. De ezen túlmenően az egészre fordította figyelmét, mert vérbeli technológus volt. Hiszen láttuk, hogy alig volt a kémiai technológiának még olyan apró-cseprő ügye, ami szívügye ne lett s amiről valahol

ne írt volna. Így a kerámia terén nemcsak a mázak, hanem a maszsák, és általában az egész technológia kérdése is foglalkoztatta. *Az agyagipar technológiája* c. könyve mindnyájunk emlékezetében maradt, annak egy példányát mindmáig kegyelettel őrzik a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet igazgatói szekrényében. De feledhetetlenek maradnak az Athenaeum kiadásában megjelent cikkek az agyagművességről éppúgy, mint tanulmányai a magyar keramitról, a porcelánról vagy a homoktégláról, amelynek gyártásáról utolsó megjelent írása számol be. S ha nem mondható róla, hogy a technológia terén sok forradalmi

újat alkotott, ásványtani, kalori-
metrikus, festékkémiai, vízkémiai,
szénkémiai és borászati tanulmá-
nyai, valamint a kémiai technoló-
giáról írt könyve kétségtelenül
kiemelkedők.

Azt hiszem, nem tévedek, ha
Wartha egész tevékenységének tit-
kos rugóját mély társadalmi ösztö-
nében látom.

Egyetemi hallgató korunk leg-
nagyobb élményei közé tartoznak
azok az esték, amelyeket a Termé-
szettudományi Társulatban töltöt-
tünk, s ahol felröppentek előttünk
a századforduló tudományos cso-
dái: az X-sugarak, az elektromos
kisülések a vákuumban, és főleg
a radioaktivitás, amely tünemé-

nyek meglepő összefüggése akkor kezdte fellebbenteni a függönyt az anyag szerkezetéről. Wartha Vince talán a Természettudományi Társulatban adta hazánknak, mindannyiunknak, élete munkája legjavát.

A találmányok, a felfedezések, a technológiák vándorolnak országról országra, mondtuk; vándorolnak száz meg száz úton, s nemcsak a nyomtatott betűvel: vándorolnak a népekkel, a hadakkal, a politikai és vallásos üldözés menekülőivel is. Így repül szét a világon a kultúra, mint ahogy a szellő az anyanövénytől messzire hordja a szárnyas magot. A középkori csehszlovák és magyar kerá-

mia, a „habána”, faenzai protestáns menekültekkel érkezett, hosszú körúton, hazánkba. S íme, amit akkor, Piccolpasso korának technológiai színvonalán, az olasz fajánsszal kaptunk, most visszaadtuk — a modern technika szintjén — Olaszországnak. Mikor mint politikai menekült, a világháború küszöbén a páduai egyetemről — ahol magam is éppúgy az ásványtannal kezdtem, mint Wartha Vince Zürichben — Faenzába kerültem középiskolai tanárnak, nemrég alakult meg ott az első nemzetközi kerámiai múzeum. Az intézet igazgatója, a kerámia történetének világhírű művelője, Ballardini, megtudván azt, hogy a

Zsolnay-eozin alkotójának, Warthának a növendéke vagyok, rámbízta az első olasz kerámiai közép- és felsőfokú szakiskola, valamint kutató laboratórium megszervezését. A többi magától jött: a reneszánszkori olasz kerámia, amit Wartha tovább fejlesztett, vissza került, megújhódva, hazájába; s ha ez a mag, ami a történelmi szelek szárnyán odaröppent, terebélyes fává nőtt, ha manapság az olasz kerámiai technológia tudományos jellegűvé magasodott, legyen szabad annak főérdemét szeretett mesteremnek, Wartha Vincének tulajdonítanom: az ő szelleme az, ami tovább él a faenzai kerámiai főiskolában éppúgy, mint a B. M.

E.* vegyészmérnökkarán, a V. V. E.-en, a T. I. T.-ban.

Wartha Vincé kémiai technológiai szemlélete messze túlment azonban a kerámia szűkebb területén, elsősorban jövőbe mutató koncepciójával. Wartha már nyugat-európai (zürichi és heidelbergi) tanulmányai idejéből, nyugati tapasztalatai alapján magával hozta a tudomány és a gyakorlat egységének, szükségszerű kölcsönhatásának élményét és meggyőződését. Így lett Magyarországon a műszaki szemléletű kémia úttörője, és ez a szemlélet hatolt be az olaszországi műszaki kémiai felsőoktatásba is.

* A rövidítések jegyzékét l. a könyv végén.

ÁLTALÁNOS SZAKTUDOMÁNYOS
MUNKÁK

Wartha tudományos eszméi már diákkorában jellegzetesen sokoldalúak voltak, de élete folyamán minden általa művelt tudományág tanulmányozása főleg az elvi kutatómunkával kezdődött, és aztán egyre gyakorlatibbá vált. Azt lehetne mondani, hogy Wartha az ún. tiszta tudományokkal kezdte, de ösztönösen fejlődött mindinkább technológussá.

Ez nem azt jelenti, hogy kutatómunkája egyre empirikusabbá vált. Ellenkezőleg: ő, mint mondtuk, az elmélet és a gyakorlat egységének mindvégig híve volt. *A tudo-*

mány viszonylata a gyakorlathoz c.
1896. évi előadásában mondja, hogy
„tudományos alap nélkül ipar sem
létezhetik”. „Wartha kiváló észle-
lő képességét a tudományos kuta-
tás, valamint a gyakorlat felada-
tainak megoldására használja”,
mondta róla Than Károly is.

Wartha valóban, ismétlem,
egyike a múlt század nagy poli-
hisztorainak, akit a magyar Lomo-
noszovnak nevezhetnénk. Ezért
tudományos működését szükség-
képpen az egyes általa művelt
ágazatokra kell bontani, mert
szellemi fejlődésének összetevőit,
s azoknak egymással feltűnően
párhuzamos menetét a gyakorlat
felé csak így lehet érzékeltetni.

Ásvány- és kőzettan

Wartha tudományos tevékenysége, miután 1865-ben tanársegéddé nevezték ki, az ásvány- és kőzettani kutatással kezdődött. E kutatásait azután a század végéig folytatta. Ásvány- és kőzettani tudományos tevékenysége tehát, habár nem mint e tudományok tanára, majdnem 50 éven át folytatódott. E hosszú idő alatt több mint 50 ásvány- és kőzettani dolgozata jelent meg.

Első ilyen tanulmánya a palagonittufára vonatkozik. Bunsen, akinek Heidelbergben Wartha egyik növendéke volt, megállapította e tufa vulkáni eredetét és

szerepét. Wartha bebizonyította, hogy a szigligeti palagonitnak ugyanilyen jellege és szerepe van. De még Heidelbergben végzett vegyelemzéseket arról a légnemű „ásványról”, ami az atmoszférát képezi.

1866—67 és 69-ben egy sor publikációja jelenik meg a sarkvidéki kőzetekről, köztük a foszszilis fáról és szenekről, s még 1868-ban kezdi el kutatásait a kovasav-ásványok vegyi összetételéről, amelyeket 1875-ig folytat. 1870-ben jelenik meg egy tanulmánya a holdkőről, 1871-ben tanulmányozza a kutakból néhol kiáramló földgázt, 1873-ban publikálja első tanulmányát a jordanitról, s ezt

ugyanerről az ásványról írt még két publikáció követi 1876-ban. 1877-ben első elemzését közli a zsidányi meteorkőről, amelyről 1878-ban két cikkben számol be. Ez az írása a legtekintélyesebb német kémiai folyóiratban, a B. d. ch. G.-ban jelenik meg. Egy hosszabb ásványkutatósi szünet után jelenik meg, 1883-ban, egy tanulmánya a tokaj-hegyaljai csi-szolópaláról, a következő három év során pedig egy sor publikációja a serpentinekről. 1884-ben és 85-ben a svábhegyi fluorit kristályokról számol be. 1888-ban és 89-ben a csáczai porhullás kemizmusát ismerteti, 1894-ben a kőszén keletkezéséről ír, 1892-ben és 1898-

ban a hóban előforduló port ismerteti. Azután 8 év múlik el ásványtani és közettani jellegű munkák nélkül, s csupán 1908-ban közli egy ásványtanra vonatkozó jelentését a Semsey-féle pályázatokról az A. É.-ben. Ez volt életének utolsó ásványtani jellegű írása.

Wartha idősebb korában behatóan foglalkozott cseppfolyós „ásványokkal” — különböző ivó- és ásványvizekkel valamint kőolajjal —, s ezenkívül több gyakorlati fontosságú szilárd ásványról és kőzetről írt, de úgyszólván kizárólag technikai szempontból. Ezért ezekről a kutatásairól a következő fejezetben fogunk beszámolni.

Általános kémia

Wartha általános kémiai témájú publikációinak száma (összesen 19 tanulmány) nem nagy, de a témakör 35 éven át — 1869-től 1904-ig foglalkoztatja. Első ilyen tanulmánya *Atomok és tömecsek* (akkor ez a kifejezés volt használatos a „molekula” szó helyett) címmel jelent meg. 1870-ben a szilárd szénkénegről publikál egy cikket az MTA értesítőjében és németül a B. d. ch. G.-ban. 1872-ben az A. Ch. Ph.-ban publikál egy tanulmányt az antrachinon direkt oxidációjáról kalciumhidráttal. A T. K.-ben 1874-ben az ibolyántúli sugarak hatásáról a klórra számol be.

1877-ben ugyanott a jódkeményítőről s az atom, molekula stb. meghatározásáról, a szerves vegyületek felismeréséről, valamint a klórnitrogén vegyalkatáról értekezik. Azután ebből a témakörből 8 éven át nem publikál semmit, s csak 1885-ben jelenik meg egy írása az üveg alkalikus reakciójáról a Z. a. Ch.-ben. Újabb 6 év múlva publikál egy cikket a fém- szén-oxid vegyületekről a Ch. Z.-ban és a B. d. ch. G.-ban, s a T. K.-ben az arzénvegyületek redukciójáról. Uo. ismerteti a levegő felfedezett új elemeit 1899-ben, a chitin és a keratin, valamint a borostyánkő oldószerét 1902-ben, végül, 1904-ben, az üveg és kvarcpor meg-

különböztetését. Látható, hogy e témakörben is a gyakorlatibb jelentőségű tanulmányok Wartha idősebb korában szerepelnek.

Analitika

Az általános kémiánál sokkal behatóbban foglalkoztatja Warthát a vegyelemzés. Analitikai cikkeinek száma jelentős — 32 —, és a témakör pályája kezdetétől, vagyis 1864-től, majdnem egész életén át leköti figyelmét. Jellemző nemcsak Warthára, hanem a Zürichben akkor tanuló magyar ifjúság műszaki tudományszomjára, hogy már 1863. dec. 29-én egy „Technikai Önképző Társulat”-ot alakítanak. Wartha első három, bár

nem nyomtatott, diákkori tudományos publikációja, amely ebben az évkönyvben jelent meg, analitikai tárgyú tanulmány. Ezek közül az egyik a már említett ásványelemzés, amely a palagonittufa összetételét állapítja meg, s más két vegyelemzése közül az első a körlég, és a második a világító-gázra vonatkozik. Első analitikai, mégpedig fiziko-kémiai háttérű tanulmánya, amelyet ugyanez az évkönyv tartalmaz, a hő és a vegyrokonság (affinitás) összefüggéséről szól. Wartha vegyészi tudományos tevékenységét tehát az analitikával kezdte, és ásványtani publikációi közül is a nagyobb rész nem kristálytani, hanem ana-

litikai természetű. Így pl. 1866. évi egész tudományos munkássága ásványok és kőzetek elemzéséből áll.

1867-ben azonban már elvi tudományos természetű analitikai munkái jelennek meg. Az első heidelbergi tanárának, Bunsennek lángreakcióit ismerteti a minőleges elemzés megvalósítására, a második a T. K.-ben kerül nyilvánosságra *Adalékok a minőleges vegybontáshoz* címmel, és németül is megjelenik a V. N. G. Z.-ben, majd franciául 1877-ben. 1869-ben a morinról mint az alumínium kémszeréről ír. 1871-ben a B. d. ch. G.-ban közzétesz egy módszert kis mennyiségű kén kimutatásáról a világító gázban, ami a Z. a. Ch.-ben is meg-

jelenik. A lábatlani hydraulikus mész elemzéséről ugyanebben az évben a F. K.-ben ír, majdnem egy időben ennek a mésznek a vegybontásáról, valamint hydraulikus meszek elegyítéséről („Gattieren”). Ezekben jól mutatkozik Wartha szintézisre hajló szemlélete, amely mindegyre inkább készíti egy témakör (esetünkben a hydraulikus mész) több, itt analitikai, fizikokémiai és technológiai oldalról való vizsgálatára. Legközelebbi analitikai munkája (1872) módszertani jellegű: Merget higanygőz-kémszeréről szól, míg a továbbiakban egyre növekvő érdeklődésnek első tünete a mindennapi technológiai problémák iránt mu-

tatkozik meg a Nienhaus-féle kávékivonat 1873-ban publikált elemzésében. Közismert tény manapság, milyen világiparrá nőtt azóta a kávékivonat-gyártás, különösen a svájci Nestlé cég programjában. De kevésbé ismertek ennek a nagyon jövedelmező iparágnak egyes botlásai, mert azok sok év előtt kerültek nyilvánosságra és feledésbe merültek.

Az egyik ilyen ügy, amely jellemzi a tőkés versengés lelkiismereti „pongyolaságát” (nevezük így), éppen a kávékivonattal történt. Lóránd Jenő, Wartha egyik legtehetségesebb növendéke, volt évfolyamtársam, az Egyesült Államokban — ahová az első

világháború után vádorolt ki — szabadalmazott egy olyan kávé-kivonat-technológiát, amely alacsony nyomáson végezte a kivonatgyártást, s így a kávé aromás összetevőit majdnem teljesen megőrizte. Mikor a húszas években Lóránddal Berlinben találkoztunk, elmondta nekem, hogyan került pörbe egy amerikai céggel, amely a találmányt kisajátította. Hogy elvesztette-e a pör, azt nem tudom, de valószínűnek tartom azokból az esetekből ítélve, amelyeket a nagyvállalatok és a kisemberek közötti összeütközésekben tapasztaltam. A másik kávé-kivonat-pört, ami egészségügyi szempontból folytatódott le a

„nescafé” ellen Svájcban néhány évtizeddel ezelőtt, azért tartom említésre érdemesnek, mert Warthának egyik, becsületességét leginkább jellemző küzdelmére emlékeztet a hamisítások ügyében.

„A hamisítások korában élünk. Az arcfesték és hamis fogtól kezdve egészen a szegény embert üdítő italig mind csak látszata annak, amilyennek lennie kellene. Az isten adománya, az egri bikavér ma már nem egyéb, mint fukszinnal festett borsav, glicerin és spiritusz-trilógia!”, írta, és irtóháborút kezdett a hamisítók ellen, „akik piszkos nyerészkedésből nem csak elég lelkiismeretlenek, hogy embertársaik élete ellen valóságos

merényletet kövessenek el, hanem még elég arcátlanok is, hogy a magyar termékek jó hírét a külföld előtt végképp elveszítsék”. Nemes haraggal meg is nevezte a bűnösöket, köztük a kátrányfestékgyárosokat, „akik valóságos sportot űznek új meg új borfesték előállításával”. Hogy a kávékivonat megfelelő összetétele emiatt mennyire foglalkoztatta Warthát, bizonyítja a J. F. Ch.-ben 1875-ben, tehát újra megjelent cikke a Nienhaus-kivonatról.

Analitikai jellegű volt Warthának a Sikes-féle spiritométerről 1876-ban megjelent tanulmánya is. 1877-ben egyszerű módszert publikált az arzén jelenlétének fel-

ismerésére. Technológiai jellegű elemző munka 1879-ben megjelent tanulmánya belföldi kőszénfajok vizsgálatáról légszesz és koksz termelési szempontból. Viszont analitikai kihatású — és fizikokémiai jellegű — a Malligand-féle ebullioszkópról a Műegyetemi Lapokban írt tanulmánya 1876-ban (s erről mégegyszer beszámol 1880-ban), valamint általános, laboratóriumi módszertani — tehát analitikai — jelentősége van *Az elektromosság és világítógáz alkalmazásáról a laboratóriumokban* c. 1884-ben írt cikkének.

Külön kell felhívniunk a figyelmet Wartha polarimetriás elemző munkáira, amelyeknek különösen

borászati vizsgálataiban volt jelentősége. Gyakorlati jellegűek az 1894-ben a szesz miből való készítésének megállapításáról, az 1895-ben az „Eau de Botot” szájvíz összetételéről és a szesz fokának méréséről, az 1897-ben a pálinka eredeti anyagának felismeréséről, az 1906-ban az ásványi kenőolajok felismeréséről és hamisításáról s az 1907-ben a bükkfa hamu és hamuzsír-tartalmáról írt tanulmányok. Az analitikában is felismerhető Wartha növekvő érdeklődése idősebb korában a gyakorlati témák iránt. Másrészt általánosabb analitikai közlemény az 1894-ben megjelent írás az éterikus olajok vizsgálatáról, s még általánosabb, kultúr-

történeti jelentőségű munkák a Kalecsinszky társszerzővel 1897-ben magyarul, és 1899-ben németül publikált vegyelemzések gróf Széchényi Béla kelet-ázsiai utazásának anyagairól. Mindebben szinte kézzelfoghatóan megnyilvánul Wartha szemléletének kulturális egyetemessége még a kémia azon szűkebb szaktudományának művelésében is, amit analitikai kémiának nevezünk.

Fizikai kémia

A múlt század 60-as éveiben a fizikai kémia még gyermekcipőben járt. Mikor Wartha beiratkozott a Zürichi Technikai Főiskolába, vagyis 1862 őszén, W. Ost-

wald, a fizikai kémia első rendszeres művelője Nyugat-Európában, mindössze 9 éves volt, s maga a fogalom is — amely Lomonoszovtól származik — csak az ötvenes években kezdett testet öltetni; de Wartha egyetemi tanulmányai idején tudatosan, mégpedig úgy, ahogy azt Lomonoszov meghatározta, mint a fizika tételeinek és kísérleteinek alkalmazása a kémiai műveletek megvilágítására, még ismeretlen volt. Pedig Wartha professzorai közt Heidelbergben olyan nagy szellemek, mint Bunsen és Kirchhoff, a színeképelemzés, vagyis a fizikai kémia egyik leg-hatékonyabb eszközének fölfedezői szerepeltek.

Mégis, Wartha első tudományos munkája, *A melegség* (vagyis, mint ma íránk, a hő) összefüggése a vegyrokonsággal, amely kéziratban már a heidelbergi évek előtt megjelent Zürichben az ottani magyar hallgatók Zürich évkönyvének első kötetében, tehát 1864-ben, *termokémiai, vagyis fizikai kémiai tanulmány volt*. Látni fogjuk, hogy Wartha érzékenysége a fizikai módszerek iránt általában hozzátartozott sokoldalúságához. Így érthető, hogy mintegy 30 fizikokémiai publikációja jelent meg.

Második fizikokémiai munkája a szilárd szénkénegről szól, amelyet 1870-ben publikált a B. d.

ch. G.-ban, s azután, 1871-ben, a T. K.-ben, s a harmadik, az égésről, ugyanott jelent meg röviddel az előbbi után. Másik fizikokémiai, de tulajdonképpen inkább művelet-tani munkája a célszerű gázfejlesztőkészülékekről 1872-ben, a B. d. ch. G.-ban jelent meg. A következő évben Subic értekezését elemzi a gázok fajhőjéről, majd 1874-ben egy tanulmányt publikál az állandó jellegű normállángok előállításáról a B. d. ch. G.-ban és utána a Z. a. Ch.-ben. 1875-ben Bunsen jégkaloriméteréről számol be a B. d. ch. G.-ban, valamint 1876-ban ugyanerről a J. F. Ch.-ben. A svájci V. N. G. Z.-ben a levegő alacsony és magas nyomásá-

nak befolyását az égésre elemzi, s ezt a tanulmányt a Természettudományi Közlönyben és még két más német folyóiratban (P. p. J. és J. p. Ch.) is hozza ugyancsak 1876-ban. Magyarul is mégegyszer megjelenik a tanulmány, még ebben az évben, a M. L.-ban.

Kiemelkedő jelentőségű munkái 1877-ben a Schuller Alajossal, a Műegyetem fizikatanárával végzett kalorimetrikus tanulmányok. Az első cikk erről az A. Ph. Ch.-ben, a második a B. d. ch. G.-ban, a harmadik az MTA természettudományi kiadványaiban jelent meg. Ugyanebben az évben leközli ezt a munkát a M. L.-ban is.

Az érzékeny láng előállításáról is újra ír ebben az évben, de megjelenik egy műszertani tanulmánya is a fizikai kémia egyik legrégibb eszközéről, a termométerről, amelyet hegyi kristályból állított elő.

A következő évben (1878-ban) Wartha visszatér a nyomás és az égés lefolyásának összefüggésére (J. F. Ch., 1876.). Majd meglepetésszerűen egy elektrokémiai munkát publikál a fémes szelén vezetőkéességéről, s annak molekulaméreteiről a T. K.-ben. 1881-ben a Z. a. Ch.-ben az alkoholgőz és levegőkeverékek gyulladási hőmérsékletéről számol be, s 1883-ban a színkülönbség és a hőmérsék-

let összefüggéséről ír a T. K.-ben. A következő évben még egy elektrokémiai munkája jelenik meg a koksztató vezetőképességéről ugyanott.

Aztán majdnem 10 év múlik el, mielőtt egy fizikokémiai tanulmánya kerülne a nyilvánosság elé 1893-ban, ugyancsak a T. K.-ben, a megfagyott oltott mészről. További 7 év után a szesz denaturálásakor megfigyelt térfogatváltozások érdeklődést kelt (uo. 1900-ban), majd a következő évben a fajsúlytáblák normális hőmérsékletéről értekezik (uo. 1901-ben), megint egy év múlva a puszkaporégés nyomás- és hőparamétereivel (uo. 1902), valamint a tágulás okozta lehűléssel

(uo.) foglalkozik, 1903-ban egy magától értetődőnek látszó cikke jelenik meg ugyanott a száraz homok súlyának változatlanságáról zárt térben, s végül utolsó; ugyancsak eleminek tetsző fizikokémiai munkája még ebben az évben a jég szózásáról.

Fizikai kémia

Wartha fizikus munkái nem nagyszámúak s egyesek, amelyeket Schullerrel együtt publikált, inkább fizikokémiai kalorimetrikus mérésekre vonatkoznak. 1874-ben a T. K.-ben jelent meg Wartha egy cikke a mérlegszerkezetekről, aminek érdekessége minden vegyész számára nyilvánvaló. A gázok

cseppfolyóssá tételéről 1877-ben írt tanulmánya a T. K.-ben inkább népszerűsítő jellegű. Két cikke, ami 1895-ben jelent meg ugyanott, az optikai lencsék alkalmazásáról fordított képek visszafordítására, ill. a lencsehibák kijavításáról, összefügg Wartha fényképészeti érdeklődési körével. Tulajdonképpen fizikai témájú *Jó csillagászati munka* című cikke is és egy másik, népszerűsítő tanulmánya *A telegráfdrót zúgásáról* ugyanabban a közlönyben és évben. Fizikai tárgyú, de már technológiai jelentőségű 1896-ban publikált írása a szárítóhelyiségek vízgőzének hőmérsékletéről és 1908-ban megjelent utolsó fizikai tanulmánya ugyan-

ott a „thermos” palackok hőszigeteléséről.

Általános kémiai technológia

E témakörben Wartha tevékenysége nagyobbnak volna képzelhető, mint a felsorolt témakörökben, de csupán mintegy 20 publikációja jelent meg olyan témákról, amelyeknek többé-kevésbé általános technológiai jelentősége van. Ilyenek a petróleum párlási termékeiről szóló 1869-i, a hidraulikus mészkeő vegybontásáról szóló és a hidraulikus meszek elegyítéséről szóló 1871. évi, D. P. J.-ban leközölt, szintén 1871. évi, s az A. É.-ben (1872) megjelent cikkei. Ugyancsak a hidraulikus habar-

csokhoz való mésszról szól 1874-i tanulmánya a J. F. Ch.-ben. Általános kémiai technológiai jelentőségű *A báriumsóok alkalmazásáról a szódagyártásban* című cikke (M. L., 1878.). 1879-ben jelent meg a „Vegyészeti ipar” c. gyűjteményben *A vegytani és gyógyszerészeti anyagok és készülékek* című összefoglaló tanulmány. Általános jelentőségű az oxigénnek nagyban való előállításáról szóló cikke is a T. K. 1896-évi 28. kötetében, az üvegiparról szóló tanulmány az iparművészetről írt millenniumi emlékkönyvben (1897), a kémiai készítmények előállítási módjával foglalkozó művekre vonatkozó, ugyanaz évi T. K.-ben megjelent

cikk, *A kalciumkarbid előállításáról 16 lóerejű géppel* c. 1898. évi tanulmány uo., a kaucsuk vulkanizálásáról az ugyancsak 1898. évi tanulmány uo., a kénsavgyártás újabb módjairól szóló ismertetés ugyanott 1899-ben, a Wartha előadásait összefoglaló *Kémiai technológia* jegyzet Pfeifer Ignác szerkesztésében (1900), a cukorgyári szárítóról írt cikk a T. K.-ben (1900), s az ugyanott megjelent írás a nátriumperoxid elbontásával megvalósított oxigénpótlásáról (1901). Általános jellegű tanulmányok a szesz denaturálására használható anyagokról írt cikk uo. (1901), az akkumulátoros fűtésű elektromos kemence uo. (1903), a kén előállítása piritből

uo. (1903), a kémiai technológiáról szóló írásának 1. része a Természettudományi Társulat kiadványában (1906), s észrevételei Wickelhaus *Népszerű előadások a kémiai technológia köréből* c. könyvének magyar fordításához (1908).

Hogy ez a témakör nem szerepel viszonylag nagyobb számú publikációval Wartha életművében, azt a vegyipari művelettan s még inkább a vegyipari folyamat- tan akkori fejletlensége magyarázza. Valóban, Wartha élete folyamán a kémiai technológia túlnyomó része még „konyhakémia” volt: a vegyipari üzemtan mint általános kémiai technológiai tantárgy csupán 1925 körül kezdett

kibontakozni Olaszországban,
mégpedig a bolognai egyetemen,
a világ első Vegyipari Gépészeti
karán.

SZAKTECHNOLÓGIÁK,
MŰVELETTANI
ÉS EGYÉB SZAKMUNKÁK

Kerámiai technológia

Wartha Vince figyelmét különösen lekötötte néhány speciális kémiai technológia: a kerámia, a metallurgia, a víz technológiája, a borászat és a fotográfia stb. Mindegyike kémiai technológiai munkáiról ebben a fejezetben fogunk beszámolni. Nemzetközi hírét ugyanis Wartha főleg az itt tárgyalt

kerámiai, víztechnológiai és borászati munkáinak köszönheti.

Ha összeszámoljuk Wartha kerámiai technológiai munkáit, az a meglepetés ér bennünket, hogy azok száma a szerző kerámiai szak tekintélyéhez viszonyítva csekély: 20-nál kevesebb. A döntő tényező ebben a hírnévben a *minőség* volt: az a valóságos művészi forradalom, ami az ő eozintechnikai felfedezései révén Zsolnay alkotásaiban valósulhatott meg, s aminek létrejöttében nemcsak Wartha technikájának, hanem a szép iránti érzékenységének is része volt. „Az, amire az élet úgy rászorul, mint az ember a táplálékra... az a művészet”, írja. A kerámiában

sokoldalú egyénisége, amit ő maga a Tudomány, Művészet és Ipar háromságában olvasott ki a magyar zászló színeiből is, tökéletesen átélte és kiélvezte a művészet és technika egységét.

Wartha — mint erről a bevezetésben már szoltam — nemcsak tudós, nemcsak technológus, művészlélek is volt: rajzolt és festett. Nem volt véletlen, hogy nekünk, hallgatóinak, a Vegyészmérnökkaron meg kellett tanulnunk rajzolni és festeni is a kitűnő grafikus, Schauschek vezetése alatt. A tantervnek ebben a grafikai részében azonban Wartha nemcsak a szépérzék, hanem a mérnöki térszemlélet fejlesztésének szükség-

letét is szem előtt tartotta: tudta, hogy a mérnök elsősorban alkotó, tervező ember s a tervezés megköveteli a fejlett rajztudást.

Ez a sajátos alkotóösztön íratta Warthával *Az agyagipar technológiája* c. 1892-ben megjelent híres könyvében, hogy, „Ha ismerjük az agyagtechnikának fáradságos műveleteit, ha mintegy lépésről lépésre követni tudjuk a művész munkáját, midőn jelentéktelen anyagából ügyes kezének és teremő fantáziájának remekműveit formálja, rögzíti és díszíti, akkor oly élvezetben részesülünk, minőt pénzben megvásárolni nem lehet.” Majd hozzáteszi: „Fokozott mértékben élvez az, aki látni megtanult.” Az

ilyenfajta't nevezte Goethe „Augen-mensch”-nek, szemembernek.

„A nemzetek műveltségi fokát sokkal biztosabban meg lehet ítélni a kerámiai (keramosz = agyag) termékek minőségéről — írja Wartha —, mint Liebig szerint a fogyasztott szappan mennyiségéről. . . Az agyag feldolgozására fordított gond, a díszítések és rajzok minősége, a feliratok stb. valóságos archívumot tesznek, könyvtárt, amelyből a hozzáértő kiolvassa a rég letűnt idők történetét.”

Wartha könyve újabb eljárásokkal bővítve és átdolgozva 1905-ben ismét megjelent mint *Az Iparművészet Könyve* II. kötetének ön-

álló része: *Az agyagművesség*. Az agyagipari technológiáról írott könyveiben említi Wartha először, hogy Párizsban a világkiállításon látott Massier-féle fémcsillogású lustre-edények (lustre à reflex métallique) hatására kezdte meg lüszterkísérleteit. A fémfényű díszítéseket már a kínaiak, a perzsák és a mórok is ismerték és Olaszországban a reneszánsz idején újra feltalálták. Először Derutában, egy kis umbriai városkában díszítettek aranyárgafémreflexszel. Derutából a lüszteres díszítés eljutott Gubbióba, és itt azt Giorgio Andreoli mester a legmagasabb fokig fejlesztette. Sikerült neki az aranyos Deruta-lüszter mellett a világhírnév

lett réz- és gyöngyházzsínű lüsztert is feltalálnia. Előállításuk módját azonban titokban tartotta úgy, hogy kortársai Gubbióba küldték majolikatárgyaikat, melyeket aztán Andreoli ragyogó lüszterszínekkel díszített. A készítés nehézsége kitűnik a valóban sikerült darabok kis számából is. Piccolpasso* feljegyzéséből tudjuk, hogy Andreoli nagyon meg volt elégedve, ha a lüszterező eljárás során száz darab majolika tárgyból hatnak volt meg a rubinvörös fémfénye. Ezekért a tárgyakért azután

* Piccolpasso, Cav. Cipriano: I tre libri dell' arte del vasajo. (1548-ból való kézirat nyomán) Róma, 1857. E mű francia fordítása Párizsban 1860-ban jelent meg.

darabonként ugyanolyan súlyú arannyal fizettek. Andreoli a készítés titkát magával vitte a sírba, s így 1550 körül vége szakadt a gubbiói lüszteres majolikagyártásnak.

Massier technikájáról Wartha a sèvres-i porcelángyár igazgatójának, Theodor Decknek a művéből** kapott némi eligazítást. A vörös lüszter előállítására Deck receptje:

kénréz	10 súlyrész
kénsav	5 súlyrész
kénezüst	1 súlyrész
vörös és sárga okra	12 súlyrész.

** Deck, Theodor: La faïence, Paris. 1888.

Ezeket finomra törve borecettel keverte, és vastag rétegben a mázas felületre kente, majd óvatosan kormozó szabad láng fölött alig a vörös izzásig hevítette. Bizonyos idő múlva kivette a vastagon bekormozott tárgyat a tűzből, letörölte a kormot, mire a máz felületén a mázzal egyesült fémfényű réteg előtűnt. „Az effajta lustre-ök sokkal *pompásabbak és tartósabbak is*, mint a gyantás oxidok elmázolásával keletkező vékony rétegek. Erről saját kísérleteim alapján meggyőződtem” — írja a Deck-féle eljárásról Wartha.

A kísérleteket a Műegyetem kémiai technológiai laboratóriuma

kis méretű próbakemencéjében kezdte, majd a Zsolnay-családhoz fűződő baráti kapcsolata révén a pécsi gyárban folytatta. Wartha puritán gondolkodását jellemzi, hogy kutatásai eredményét átengedte Zsolnaynak, anélkül, hogy önmaga számára bármit is kikötött volna, s csupán elsőbbségi jogát megóvando, 1892. december 13-án a kísérletek eredményét zárt levélben az MTA levéltermében helyezte el.

A máz az oxidáló tűzben veszi fel a réz- vagy ezüstvegyületeket. Deck mindezekről egy szóval sem tesz említést, állapítja meg Wartha. A másik eljárás szerint, amit a zárt levélben közöl, az, hogy ólom-

mentes fajánsz vagy porcelánmázban rézoxidot oldunk, és oxidáló tűzben simára olvasztjuk, majd redukáló gázokat vezetünk a kemencébe. Akkor minden gondolható vörös színben jelentkezik a Cu_2O -val festett máz. Az eljárást tartalmazó iratot Ilosvay az Akadémia 3. osztályán 1918. március 18-án ismertette*.

Wartha erőfeszítéseit tehát siker

* MTA Jegyzőkönyvei. 3. oszt. 1918. március 18-i ülésről. (= Akadémiai Értesítő. 29. köt. 1918. évf. 130. p.) — Wartha találmányának leírása, melyet Ilosvay 1918-ban az MTA levéltárából ismertetés céljából magához vett, nem került vissza a helyére. Kb. fél évszázad múlva az I. M.-ban Móra László találta meg és e technika történeti becsű kézirat hasonmását 1967-ben első ízben publikálta.

koronázta. Zsolnay tökéletesítette aztán a színes fémfényű máznak azt a válfaját, melyet közösen eozinnak neveztek el a görög *éosz* (hajnalpír) szó után.

Az eozinnal kapcsolatos eljárás lényegét Wartha, mint említettük, az MTA 1899. május 7-i ünnepi közgyűlésén hozta nyilvánosságra. A beszámoló alkalmával az Akadémián bemutatta azokat a sajátkezűleg díszített fajánsztárgyakat is, melyeket a műegyetem szerény berendezéstechnológiai laboratóriumában égetett.

Eozinkutatásai előtt, 1890-ben Wartha az avanturin mázzal foglalkozott. Vasoxidot és uránoxidot oldott fel bóraxban és ezzel vonta

be a tárgy felületét. A tútelített oldatból kiváló vasoxid kristályok adják meg az avanturin máz jellegét, amelyek anyaga vasoxid, és azonos a természetben található haematittal.

A Wartha műegyetemi laboratóriumában kikísérletezett, majd a pécsi Zsolnay gyárban tökéletesített és gyakorlatilag teljesen kidolgozott technikával készült termékek az 1900. évi párizsi kiállításon közfeltűnést keltettek, s világszerte ismertté tették Wartha és Zsolnay nevét. Az 1900-as világkiállításon sikert aratott tárgyak közül szép sorozat látható Pécsett, a Janus Pannonius Múzeum kerámiai osztályának állandó kiállítá-

sán. A tárgyakat egykor „Dr. Wartha Vince tanár — Zsolnay Vilmos gyáros” feliratú vöröscozin táblácskával állították ki.

Wartha egyéb, kisebb jelentőségű kerámiai munkáit rövidebben foglalhatjuk össze. Első idevágó közleményének címe *Mi a porcelán?*, s ez 1874-ben, a Természettudományi Közlönyben jelent meg. 15 évvel később, 1889-ben jelenik csupán meg egy újabb kerámiai cikke, ugyanott: *A szentesi edények fénye és színe* címmel. Az avaturinmázról 1890-ben ír a Chemiker Zeitungban. *Az agyagipar technológiája* 1892-ben jelenik meg. — mint már említettük — a Természettudományi Könyvkiadó

Vállalatnál. 1895-ben a fotokerámiáról szóló műveket (Természettudományi Közlöny, 27.), ugyanabban az évben a salétromos agyagból való téglagyártást, amelynél a kivirágzás veszélyének megelőzését, 1896-ban a majolika-festékeket, 1898-ban az infuzória-földből égetett téglákat tárgyalja. 1899-ben a kerámiaművészetről történeti munkát ír az MTA értesítőjében *Az olasz keramika remekművei a reneszánsz korában* címmel. 1900-ban viszont a mesterséges homokkőt ismerteti a Természettudományi Közlönyben, 1901-ben pedig a magyar kerámia egy sajátos termékét, a kopásálló „keramit” burkolótéglának technoló-

giáját írja le ugyanott. 1902-ben a méshomoktégla gyártását vizsgálja, majd 1910-ben még egyszer visszatér rá. E tevékenységében is megmutatkozik tehát kutatásainak egyre gyakorlatibbá váló jellege, amit mi sem jellemez inkább, mint az, hogy szeretett kerámiai tanulmányai sorában utolsó közlése is technológiai irányzatú volt.

Metallurgia

Wartha behatóan foglalkozott a fémek technológiájával is, s a tárgyról mintegy 30 publikációja jelent meg. Tanulmányozott ismert és különleges fémeket és ötvözeteket (*Ruolz-ezüst*, T. K., 1874; *Rakel-fém*, uo. 1885; *Egy*

könnyű fém, uo. 1887; *A vörösréz és ötvözetei*, uo. 1889; *Über eine Zink-Nickel-Legierung*, Ch. Z., 1890), és sokat foglalkozott a fémek bevonásával, felületi átalakulásaikkal, tisztításukkal is (*A bronz és réz patinája*, T. K. 1889; *A cink vörösréz színe*, uo.; *A puskacső barnítása, galvanoplasztika, harangérc*, uo. 1895; majd még egyszer a puskacsőbarnításról, uo. 1904-ben; *Lakk a vastárgyak megóvására*, uo. 1899; *Vason nyomot hagyó szer*, uo. 1900; *Vörösréz bevonása patinával*, uo. 1902; *A vörösréz felszínén képződő rézoxid rétegről*, uo. *Ezüstözött tárgyak kivirágzása*, uo.) stb. Foglalkozott ezenkívül a fémek és ötvözetek egyes

előállítási technológiájával (*Ötvözetek előállításának új módja*, uo. 1881; *A fémek előállítása*, uo. 1889; *A tiszta fémek előállítása Goldschmidt eljárása szerint*, uo. 1902), valamint néhány más fémtechnológiai problémával (*A fémek olvasztásakor keletkező salak*, uo. 1893; *A vas alkalmazása a galvanoplasztikában*, uo. 1895, *A vas hideg okozta törése*, uo. 1897; *A reszelők edzése*, uo. 1901; *Az öntött cink szerkezete*, uo. 1902; *A sárgaréz lecsapása galvánúton*, uo. és *az Acéllemezek forrasztása*, uo. 1908.).

Mint látható, Warthának ezt a tevékenységét is az elmélet és a gyakorlat kölcsönhatása jellemzi,

de ugyanakkor a szeretetteljes időpazarlás a legszerényebb gyakorlati problémákra (írt pl. a légypiszok-
nikkel tárgyakról való eltávolításá-
ról). Témaválasztásait megfigyelve
kitűnik, hogy ő is híve annak a
felfogásnak, amely szerint minden
lehet tudományos kutatás tárgya,
mert a tudományosság nem a téma
különlegességében, hanem a mód-
szerben nyilvánul meg. De feltűnő
itt is a gyakorlati, technológiai
problémák lényegesen nagyobb
szerepe, mint a pusztán elvi prob-
lémáké. Ilyen tisztán elvi fém-
technológiai téma valójában csak
egyetlen egyszer foglalkoztatja
Warthát: mikor a vas hidegtörését
tanulmányozza; ez természetesen

nem jelenti azt, hogy a többi téma vizsgálatában ne foglalkoztatnák elvi megfontolások is.

Víztechnológia

Köztudomású, mennyire érdekelte Warthát a víz problémája nemcsak technikai, hanem biológiai, társadalmi szempontból is. A témáról több mint 30 publikációja jelent meg, s ezekben az ásványvizektől kezdve, a kútvizekkel s a vízvezetékvezetékkel folytatva, a víz egészségügyi, lágyítási, tisztítási, elemzési és felhasználási problémáival pályája kezdetétől annak úgyszólván végéig foglalkozott. Első tudományos munkái között, zürichi tanársegéd korában, az

emsi ásványvíz kémiája szerepel, amelyről a J. p. Ch. és a Z. a. Ch.-ben 1866-ban, a B. S. Ch. P.-ban 1861 és a J. F. Ch.-ben 1868-ban számolt be. Viszont utolsó víztechnológiai, ismét csak háztartási célzatú cikke, amely a T. K. 1906. évi kötetében olvasható, a *Kemény mosdóvíz meglágyítása* címet viseli.

Tudjuk, hogy a víz ma már világprobléma lett, mert a Föld vizeinek szennyeződése már magát a szerves élet fennmaradását fenyegeti. Hiszen a víz körforgásának egyensúlya az élet egyik alapfeltétele. Nos, Wartha Vince már 1879-ben írt egy tanulmányt *A víz szerepéről a Föld életében*, amely a

T. K. 11. kötetében és a T. T. előadásgyűjteményében is megjelent. Wartha tehát már közel egy évszázaddal ezelőtt fölfogta a kérdés biológiai jelentőségét. Egy annyira szociális érzékenységgű embernél, mint amilyen ő volt, nem lephet meg tehát az a tény, hogy a vízszolgáltatás fejlesztése dolgában Wartha az államvezetés egyik legtekintélyesebb szakértője lett.

Ismeretes, hogy a víz keménységének meghatározására egy gyors gyakorlati módszert dolgozott ki még a nyolcvanas években, amely a „víz lúgossági foka” elnevezést viseli mindmáig. Ennek a módszernek döntő szerepe volt Wartha

víztechnológiai tevékenységében. Figyelme minden vízproblémára kiterjedt. Említettük az emsi ásványvízre vonatkozó munkáit. Az ásványvizekről később is írt (1894) *Az ásványvizek chemiai elemzésének összedállítása* címen. Sokat foglalkozott a kutakkal és a kútvízzel, ami a falusi vízvezetékek hiányában nemzeti probléma volt Magyarországon. Már 1880-ban megjelent hivatalos formában az általa kidolgozott Honvédelmi Minisztériumi „utasítás az ivóvíznek egészségügyi szempontból való megvizsgálására”. De Wartha publikált egy sor tanulmányt a kútvíz és ivóvíz javításáról (1882, 1895, 1897, 1905 és 1906-ban) mind a

víz ivásra, mind pedig mosásra alkalmassá tétele végett. A kútvíz szennyeződéséről egy külön tanulmányban írt (1887), de foglalkozott az ártézi kutakkal (1894), tanulmányozta a víz rothadását a cementtartályokban, de a széndioxid kiűzését is az ásványvízből, vagy egy olcsó vízszűrő készítését kisemberek számára. A káposztás-megyeri vízműről, 1899-ben, Kovács Sebestyén Aladárral publikált jelentést. Ez a „vízgyártásról” szóló munka perdöntő jelentőségű volt a székesfőváros egészsége és elegendő ivóvízellátása dolgában évtizedeken át.

Wartha működésében alig találunk még egy témakört, ami víz-

tanulmányainál flagránsabban érzékeltetné a tudás, a gyakorlat és az erkölcsi felelősségérzet olyan magasfokú szintézisét, mint ami benne megtestesült.

Borászati

A víztechnológia szenvedélyes művelése sem akadályozta meg Warthát abban, hogy a bort, ahogy diákkorunkban mondtuk, legalább annyira ne szeresse, mint a vizet. Ha lehet valakit a magyar bor becsületlovagjának nevezni, az Wartha Vince, aki szinte hőiesen védte a borhamisítók ellen a magyar bort. Kilenc cikke jelent meg erről csak a borok mester-séges festése dolgában.

Már 1871-ben ír *A festett veres bor megkülönböztetéséről* a T. K.-ben, majd 1880-ban jelenik meg egy írása a vörösborok hamisításáról (uo. 12), mellyel egész hadjáratot indít a borok megrontói ellen. A B. d. ch. G. ugyanez évben hozza egy borelemzési cikkét a rosanilin-vegyületek megállapításáról a borban, ugyancsak a színezés leküzdésére. A rosanilint (más néven fukszint) akkor ugyanis nagyban használták ilyen célokra. Ugyancsak 1888-ban jelent meg egy cikke *A bor és egyéb szeszes italok festésére és kezelésére használt anyagokról* a T. K. 12-ben, majd a következő évben *A rosalinvegyületekről a vörösborban* címmel jelent

meg még egy írása a Z. a. Ch.-ben, A küzdelem azonban folytatódott, 1887-ben a T. K.-ben ismét írt *A műbor és a borhamisítás kérdéséről*, és két évvel rá (1889) uo. *A bor hamisítására használt idegen anyagokról*. 1894-ben — „Schlag auf Schlag” mint Goethe mondja — újra írt uo. *A bor festéséről campesch-fával*, s 1896-ban mégegyszer cikkez *A borfestésről* (T. K., 28). Úgy látszik, hogy ezek után érezhetően csökkent a borfestés divatja. Viszont a szőlőcukrot édesítésre tovább használták, ami ellen 7 év múltán Wartha mégegyszer harcra kelt *Bor édesítése szőlőcukorral tilos* című írásával a T. K. 1903. évi kötetében.

Behatóan foglalkozott a bor cukortartalmával s a cukrozással előbb is. Annak meghatározása optikai úton volt első idevágó cikke, amely az MTA Értesítőjében jelent meg 1872-ben, s 1873-ban a J. p. Ch.-ben. 1875-ben a B. d. ch. G.-ban Neubauer tanulmányához a szőlőcukorral elegyített borokról publikál megjegyzéseket, s 1876-ban a cukortartalom és az erjedés összefüggését tárgyalja a T. K.-ben.

Külön tanulmányt érdemelne munkássága olyan témakörben, amit a *bor higiénijának és patológiájának* lehetne nevezni. A bor számos „betegségének” megelőzésével ui. Wartha éppúgy foglal-

kozott, mint azok gyógyításával. Cikkeket írt a hordókénezésből származó kéndioxidtartalomról, kezdve annak meghatározásán (Z. a. Ch. 1881; B. d. ch. G. 1883; Z. a. Ch. 1885) s folytatva a hordók szagtalanításával (T. K. 1903). Gondja volt a borhoz használandó söröshordókra is (uo. 1889), valamint *A borkivonat meghatározására az alkoholmentes bor fajsúlyából* (uo. 1882), és ír *A megvirágosodott borról* uo. 1896-ban. Számos cikke foglalkozik azonban a borbetegségekkel és azok kezelésével: a *Záptojás-szagú borról* 1882-ben ír a T. K.-ben, *Vastartalmú bor megtöréséről* uo. 1886-ban, *A rajzokról a vörös-boros palackokban* uo. 1894-ben.

A borba jutott ecetsavról és annak eltávolításáról uo. 1899-ben, *A feketetörés megjavításáról* uo. 1900-ban, *A borkő eltávolításáról a dongákról* 1901-ben, *A must és a bor védeléséről a vas káros hatásától s a védekezésről a pincepenész ellen* uo., *A palackba fejtésre éretlen borról* 1902-ben uo., újra a feketetörésről uo., végül 1904-ben a *Borderítő por* összetételéről uo.

Megemlítendőek még bortechnológiai tanulmányai a *Pasteur féle borjavításról* (T. K. 1870), *Az alkoholos erjedésről* (Ch. Z. Bl. és N. A. Ph. N., 1874, majd J. F. Ch., 1876), a *Borecetkészítésről* a T. K.-ben, 1899, *A steril must erjedésének megindításáról* uo. 1901-ben,

s az *Áfonyabor készítéséről* (uo. 1900).

Egy cikke szól még a hevített bor egy meglepő robbanásáról (B. d. ch. G. 1880), ugyanott beszámol egy új alkoholmeghatározási módszerről is, és 1884-ben a Z. a. Ch. közli *A borvizsgálat módszereiről* írt tanulmányát. De annak bizonyítására, hogy Wartha kiállása a magyar borokért kritikai méltatásban is megnyilvánult, befejezésül meg kell említeni egy írását *A magyar borról* is (T. K. 1881), amit aztán 1894-ben németül szintén publikált a Z. N.-ban.

*Festőanyagok;
tus, tinta és alkalmazásuk*

A grafika különféle technológiáinak művelése valószínűleg Wartha szemléletes ábrázolás iránti ösztönös érdeklődéséből is fakadt. Ezért foglalkozott annyit a rajzoló- és festőanyagokkal, a litográfiával és egyéb másolási és festési módszerekkel, különösen pedig a fényképezéssel, amely utóbbiról egy külön fejezetben lesz szó.

A rajzoló- és festőanyagokkal s azok alkalmazásával Wartha mintegy 40 tanulmányban foglalkozik, amelyekből egész kézikönyvet is érdemes lett volna publikálni, sőt talán az újabb ered-

ményekkel kiegészítve ma is aktuális lenne összeállítani. Ez a tárgykör is egész életén át foglalkoztatta Warthát: első tanulmánya *Az anilin színekről* a T. K.-ben már 1869-ben s az utolsó, gyakorlati jelentőségű írása 1908-ban kb. 40 év múlva jelent meg az *Elefántcsontgolyók pirosra festéséről* uo., megintcsak jellemzően a nagy technológus egyre mélyebb érdeklődésére a legkisebb technikai problémák iránt is.

Különböző, főleg szerves festékekkel Wartha egy sor tanulmányban foglalkozott: hiszen a múlt század második felében folyt le a német szerves technológiai iskola győztes küzdelme az angol indigó-

monopólium ellen, amely tudvalevőleg nemcsak a mesterséges indigónak, hanem egy mindig népesebb (tévesen mindmáig anilin- vagy kátrányfestéknek nevezett) szerves „festékcsalád” felfedezésére és technikai értékesítésére vezetett Baeyer Adolf iskolájában. Az indigó szintézisét ott két évvel Wartha első idézett cikkének megjelenése előtt, 1867-ben valósították meg. A német vegyipar rohamos fejlődésének a szerves festékgyártás aztán egyik legfontosabb tényezője lett, s a rendkívül széles tudomány-horizontú Wartha mindjárt felmérte a fejlődés jelentőségét. Érthető tehát nagyszámú írása (mintegy 30 ta-

nulmány) ezekről az anyagokról.

A festés, valamint annak előállítása és tartósítása is foglalkoztatja Warthát. Ezeket az írásait felsorolni azonban túl messze vezetne a magyar kémiai technológia érdeklődési körétől.

Fotográfia

Wartha fotografiai cikkei részben a fényképező lencsékre vonatkoznak, amelyekről már szó esett, részben a fényérzékeny lemezek kemizmusára (*Láthatatlan kép megőrzése*, 1871, *A fényképészet anyagai és készülékei*, 1879, *Negatívok sárga foltjai*, 1896, *Az amidol előhívószer*, 1899, *A fotoemail készí-*

tése, 1902, *A zárt lemezek romlása*, 1906;) részben a fényképezés néhány technikai sajátosságára (*Röntgen fényképezés*, 1896, *Mikrofelvételek készítése portrait objektívvel*, 1898, *A színes fényképezés*, 1899, *Az amerikai gyorsfényképezés*) s részben általános fényképészeti tanulmányokra vonatkoznak (1895, 1897, 1906). Publikált azonkívül Wartha egy „művészi” szemléletű írást a Victoria regia fényképeiről is (1895).

Fényképészeti kísérleteit azonban az Akadémia abban az időben nem segítette elő, úgyhogy a Múzeum körúti műegyetemi pavilon padlásán kellett egy fényképészeti műhelyt berendeznie. Úttörő

jellegűek mikrofotográfiai kísérletei, spektrofográfiai s egyéb fotokémiai tervei, közvetlenül pozitív felvételek készítése. Röntgenfotográfiai kezdeményezései így nem bontakozhattak ki annyira, mint szeretete volna.

Háztartási kémia

Aki Wartha publikációit lapozza, néha egyik meglepetésből a másikba esik. Szinte elképesztő pl., hogy a folttisztításról mintegy 15 tanulmányt írt, vagyis majdnem annyit, mint a fényképészetről. De ezzel „Háztartási kémiája” korántsem fejeződik be. A foltoknál nem kisebb háztartási gondot okoznak tudvalevőleg a rossz szagok is,

és így Wartha ezek ellen is hadakozott, amiről 6 cikke tanúskodik. Ám mindezzel távolról sem merítettük ki türelemharcát a háztartástechnológiai valóság szűnyogcsípései ellen. Például szolgáljon erre Wartha 37 élelmiszerkéimiai írása 1881 és 1904 között. Az élelmezés legkülönbözőbb kérdései mellett sok apró-cseprő háztartási problémára is adott tanácsokat. Különösen foglalkozott pl. a világítás dolgával, ami az ő idejében még a legtöbb helyen petróleumlámpával, Budapesten gázlámpával valósult meg. De egész sereg tanulmánya jelent meg egyéb háztartási kérdésekről is.

Azt hisszük, nem lehet meg-

indulás nélkül végiggondolni, mekkora bölcsességteli emberszeretetet nyilvánul meg ebben az óriási mennyiségű tapasztalatközlésben, ami csupán egy része mindannak, ami ebben a tárgykörben foglalkoztatta, és mint a bevezetésben rámutattunk, néha szélsőségesen bizarr jellegűnek tűnik.

ÖSSZEFOGLALÁS:

WARTHA MUNKÁSSÁGÁNAK SOKOLDALUSÁGA ÉS TERJEDELME

Ha áttekintjük Warthának fenti tárgykörökben csoportosított műveit, s azok címeit összevetjük teljes bibliográfiájával, többrendbeli hézagot találunk, s joggal jegyezhetjük meg, hogy a fel-

sorolt publikációk tartalmi részleteiről alig esik szó. Ám e tanulmány célja nem lehetett az. Wartha életműve, még ha csupán általános jellegű részletezésben akarnók is azt összefoglalni, több vaskos kötetet igényelne. Jelen tanulmány feladata ellenben csupán egy vázlat megírása volt, *A múlt magyar tudósai* című, rövid monográfiák szellemében.

Wartha munkáinak túlnyomó része népszerűsítő volt, s a T. K.-ben jelent meg. Ott sok olyan írása is szerepel, ami távol áll Wartha kémiai technológus főművétől. Írt pl. Kossuth Lajosról. De írt a bálna méreteiről és súlyáról, az aranyhalak eltartásáról,

vagy a kalitkába zárt madárcákról s még sok egyébről is. Ki fogja megfesteni azt a rendkívüli *lelki* arcképet, amely ilyen sajátos megnyilatkozások mögött élt, alkotott, örült és szenvedett közöttünk?

Dr. Korach Mór

A PEDAGÓGUS
ÉS TUDOMÁNSZERVEZŐ
WARTHA VINCE

A TECHNIKAI VEGYÉSZKÉPZÉS
KEZDETE

Legnagyobb felsőoktatási intézményünk a Budapesti Műszaki Egyetem, a közelmúltban ünnepelte egyetemi rangra emelésének és a karok megalapításának 100. évfordulóját. A centenáriumi visszaemlékezések megállapítják, hogy az egyetem átszervezésének egyik legjelentősebb eseménye az volt, amikor az általános és technikai kémiát szétválasztották, és az újonnan létesült kémiai technológiára Eötvös József közoktatásügyi

miniszter 1870. október 1-ével dr. Wartha Vincét professzorrá kinevezte. Ezzel a „vegyiparműtani” nevet viselő katedra felállításával kezdődik a műszaki vegytan önálló művelése és Wartha érdeme, hogy ez a kevésbé ismert diszciplína hazánkban rövid időn belül meghonosodik és Wartha, majd tanítványai munkásságával a magyar műszaki kémia kifejlődik.

A kémia oktatásának Magyarországon nagy hagyományai vannak. Ismeretes, hogy az első kémiai tanszéket az ország legrégibb technikai oktatási intézményében, a selmeci Bányászati Akadémián 1763-ban alapították. A laborató-

riumi gyakorlatok bevezetéséről híressé vált intézetben tanítják azután hosszú időn át a kémiát és a vegyi nyersanyagokat. A nagyszombati egyetem orvosi karán is létesítenek 1769-ben kémiai és növénytani tanszéket, amely természetesen az orvosképzés céljait szolgálja. A Pestre költözött egyetemen azután a kémia tanszéket az orvoskarról áthelyezik a bölcsészkarra, és itt alakulnak a múlt század hatvanas-hetvenes éveiben Than Károly és Lengyel Béla körül azok az iskolák, melyek főleg analitikai, kísérleti és elméleti kémiával foglalkoznak.

Ámde a technika és az iparok fejlődése, köztük a 19. század

utolsó harmadában mindjobban kibontakozó vegyipar, oly intézményeket igényelt, ahol az új iparágak részére képeznek ki szakembereket, megismertetvén őket a korszerű technológiákkal. Hazánk — bár a feudalizmus béklyóitól terhelten — megindul a kapitalizálódás útján. Széchenyi és Kossuth követelésére, hosszas huzavona után 1846-ban megnyílik a József-ipartanoda, amely azonban nem az országgyűlés által igényelt „Mű-Egyetemi Intézet”, hanem csupán egy középfokú iskola.

Az intézet megalakulásáról, az első évtizedek mostoha viszonyairól a kortársak leírásaiból értesülhetünk. Wartha Vince is, akinek

élete minden jelentős eseménye a műegyetemhez fűződik, sokat foglalkozik az iskola kialakulásával, történetével. Raktori beszédeiben visszatérő téma a mérnökképzés és a társadalom, a műegyetem és az ország ipara közötti összefüggések vizsgálata. Wartha a mérnökképzés hazai szükségességét Rákóczi György idejére vezeti vissza, 1646-ban ugyanis a tokajvidéki Tisza szabályozását külföldi mérnökökkel végeztették. A vízi és közlekedési utakhoz értő szakemberek hiánya eredményezte, hogy 1782-ben a budai egyetemen felállították a Geometricum Institutumot. Ennek a világviszonylatban elsőnek létrehozott mérnöki intézetnek ala-

pítólevelét Wartha igen fontosnak tartja, ezért beszédeiben többször hivatkozik megállapításaira. Kiemeli például azt az intelmet, hogy a hallgatóságot „nem kell puhán nevelni, hanem ellenkezőleg, a mérnököknek fáradságos munkájára inkább edzeni szükséges, amiért a gyakorlatban a műszereket, felszerelő tárgyakat a hallgatók maguk cipeljék”.

A 19. század első évtizedeiben Európában az iparhoz értő szakemberek képzésére mindenütt politechnikumokat, műszaki jellegű főiskolákat létesítettek. Magyarországon azonban Bécs elnyomó politikája érvényesül, és ezért nem az ország érdekeinek megfelelő

és Vállas Antal tanár javaslatában kidolgozott „Magyar Központi Műegyetem” kerül felállításra, hanem egy életképtelen, felemás iskola, melyet Wartha ironikusan így jellemez: „Ezen ipartanoda megalapításával azonban nem műszaki egyetemet létesítettek, hanem egy rendkívül összezsugorodott középiskola-félét, azon nevezetes cél kitűzésével, hogy a technikának, a mezőgazdaságnak és kereskedelemnek neveljen erőket. E célhoz azonban nem adtak semmiféle gyűjteményeket, sem eszközöket. . .”

Az 1848-as polgári forradalom és nemzeti szabadságharc kitörése nagy lehetőséget ígér, jól meg-

figyelhető, mennyire felmelegszik hangja, mikor erről ír, és mennyi gyűlölettel emlékezik az „abszolút időszakról”, a reakció koráról: „1848. május havában az új intézet közel állott hozzá, hogy műegyetemmé átalakítva, áldásos működését a megfelelő eszközökkel folytathassa. . . Fájdalom, a szabadságharc közbejött mozgalmai ez üdvös szándékot megghiúsították, és az ipartanoda maradt, ami volt, egy vegetáló, életre nem képes intézmény. Következik a reakció ideje. Bécsben egy katonatiszt, Budán egy szerzetes igazgatója a műegyetemnek! Szomorú idők következtek a József ipartanodán is. A tanártestület egyik tagja

vértanúságot szenved politikai meggyőződéséért.”

Az iskola tantárgyai között kezdettől fogva a kémia oktatása is szerepel „általános és műi vegytan” néven, a tanár az a dr. Nendtvich Károly orvos, aki Bugát Pállal és Irinyi Jánossal egy magyar kémiai műnyelvet dolgozott ki. Nevezéktanában a hidrogén köneny, az oxigén éleny, a bróm büzeny stb. elnevezést kapta. Ezen az erőltetett műnyelven jelent meg az *Életműtlen műipari vegytannak alapismeretei* című könyve 1844-ben, melynek nyelvtanilag is hibás kifejezései szerencsére nem kerültek közhasználatba.

A szerves és szervetlen vegyé-

szetet, valamint a technikai kémiát a megfelelő gyakorlattal heti 5 órában tanították, és ez a vári politchnikum primitív viszonyai között mérhetetlenül kevés, különösképpen, ha az előadó tanár sem rendelkezik technológiai ismeretekkel. Mindezekhez járul az általános helyzet, a Bach-korszak, majd az abszolutizmus időszaka, érthető, hogy a stúdium alacsony színvonalon mozog, és alig fejlődik. Ezekről az évekről egyik visszaemlékezésében ezt írja Wartha: „Hogy minő állapotok uralkodtak 1850-től 1867-ig, azt mindannyian tudjuk. Ebből az időből nem idézek okmányokat, mert undorodom tőlük.”

Változást mind az ország, mind az intézet életében csak a kiegyezés évei hoznak, amikor Eötvös József másodszor is a közoktatás élére kerül, és napirendre tűzi a Műegyetem fejlesztését. Az újonnan szervezett tanszékek élére oly fiatal és kiváló szakembereket nevez ki, mint a Zürichben és Heidelbergben kiképzett Wartha. Az esemény horderejét a kortárs Ilosvay Lajos 1900-as évi rektori székfoglalójában találóan fejezi ki: „...addig, amíg Than Károly a tudományegyetemre, Wartha Vince a műegyetemre nem került, kémiai kérdések tudományos megoldásával — a szó igaz értelmében — nálunk nem is foglalkoztak.” Ez a kiraga-

dott mondat jól érzékelteti Wartha Vince szerepét a magyar kémia fejlődésében, rávilágít tudománytörténeti jelentőségére.

Találmányai, sokrétű munkássága, polihisztori ténykedése mellett legfőbb érdeme, hogy a modern szemléletű kémia technológia tanítását és kutatását megszervezte és vegyészgenerációk nevelésével iskolát teremtett, amely Wartha nyomdokain haladva, alkotóan tovább fejlesztette a műszaki kémiát, ezt a nálunk eddig alig ismert tudományszakot.

A FELKÉSZÜLÉS ÉVEI

A fenti néhány idézettel azt is érzékeltetni kívántuk, hogy az a Wartha Vince, aki 1844. július 17-én Fiumében egy k.u.k. élelmezési tiszt gyermekeként látta meg a napvilágot, és akinek nagyapja, rokonai Prágában éltek, érzésvilágában, gondolkodásában teljesen magyarrá vált. Ebben nagy szerepet játszott, hogy atyját rövidesen Szegedre helyezték, és a gyermek itt folytatta, majd fejezte be az 1856 és 1860 közötti években középiskolai tanulmányait. Annak a piarista „nagy-gimnáziumnak” volt a tanulója, amelyben előtte pár évvel a magyar kémia másik

kiválósága, Than Károly is érettségizett. A kegyesrendi tanítórend iskoláiban a reális diszciplínák, elsősorban a természettudományok oktatásának hagyományai voltak. Érthető, hogy a gimnazista diák érdeklődése is ilyen irányban fejlődik, a természettanból csak egy ízben jeles, egyébként végig kitűnő osztályzatot kapott. A Tisza-parti metropolisban töltött diákévek kitörölhetetlen nyomot hagytak lelkében. Miközben járta a szegedi határt, hogy növényeket és állatokat gyűjtsön, közelről megismerte népünk jellegzetes típusát, a Tömörkény és Móra által megírt szegedi „célszerű szögény embört”.

Wartha diákkora a Bach-korszakra, majd az abszolutizmus időszakára esett. A katonai tisztviselő sarja előtt nyitva álltak a közigazgatási, hivatali pályák, követhetne volna atyja példáját a közös hadsereg tisztikarában, de mégsem erre az útra lépett, hanem az uralkodó osztályok által „indzsellér”-nek nevezett és lenézett technikusilethivatást választotta.

Ezért a gimnázium után Budára ment és az 1860/61. tanévben beiratkozott a budai Várban működő József politechnikumba. Ebben az időben az abszolutizmus ellenhatásaként Európa-szerte forradalmi helyzet alakult ki. Fokozta a monarchia bajait a veszített olasz-

országi háború, és így a bécsi udvar engedményekre kényszerült, kiadta az októberi diplomát és engedélyezte a magyar nyelvű oktatást. 1860-ban a Műegyetemen is bevezették a magyar tanítási nyelvet, a német igazgatót nyugdíjazták és helyébe Stoczek Józsefet nevezték ki. A sikerek eléréséhez a politechnikum ifjúsága is hozzájárult azzal, hogy minden politikai megmozdulásban részt vett.

A felvonuló diákok soraiban ott találjuk az ifjú Warthát is, aki lelkes magyar érzületét sujtásos ruhája szabásában is kifejezésre juttatja. Ő maga így emlékezik ezekre az eseményekre: „Hej, de jó idők jártak akkor az elsőéves

technikusra! Előadás naponta 8-tól 1-ig volt, rajzzal együtt, a délután mindenkor szabad, valamint az egész szombat és vasárnap. Azután közbejött egy-egy tüntetés Pesten, ilyenkor persze elmaradt az előadás.” Nem kétséges, hogy az 1860-as forradalmi légkör, az elért eredmények csak megerősítették a szabadságért és hazájáért hevülő ifjú hitét, kialakították világnézetét. „Szabadelvű volt a szélsőségig. Tudományban, művészetben országhatárokat nem ismert, csak egyben volt csökönyösen maradi: a magyar hazához való ragaszkodásban” — írja róla a kortárs hitelével Ilosvay Lajos professzor.

A tömegmegmozdulások folyamányaképp a diákok elhatározták, hogy érdekvédelmi szervezetbe tömörülnek. A megalakuló „Műegyetemi Segélyegylet” alapszabályait Tolnai Lajos és Wartha Vince hallgatók dolgozták ki. Már ekkor jelentkezik szervező tehetsége, amelynek később számos országos és közérdekű feladat sikeres megoldását köszönheti.

A budai politechnikumban az oktatás kezdetleges, szakosztályok sincsenek. Wartha főleg azokat a kémiai előadásokat hiányolta, amelyek délutánra estek, s mivel csak ő jelentkezett rájuk, Nendtvich tanár elutasította azzal, hogy egy

embernek nem tart előadást, mivel „tres faciunt collegium”. Egyszer egyik hallgatótársa megmutatta a zürichi műegyetem programját és ez sorsdöntő hatással volt Warthára. „Bámulattal láttuk, hogy ott külön szakosztályok léteznek, ott nemcsak külön előadásokat tartanak a kémiáról, hanem egy külön analitikai laboratórium és egy külön technikai laboratórium áll rendelkezésre, és több más speciális előadásokat tartanak, amelyeknek címe is ismeretlenek voltak előttünk. Láttuk egyszersmind, hogy a vegyészmérnöknek nem kell dóriai, jóniai, korinthusi uppsorozatokat rajzolni, hanem egész idejét kedvenc tanulmányára,

a kémiára fordíthatja.” — írja visszaemlékezéseiben.

Ugyanakkor milyen volt a helyzet az abszolutizmus kényszer-zubbonyában működő politechnikumon? Az akkori mérnök-képzésről a szemtanú Wartha így vall: „1850-től 1867-ig, tehát csaknem két évtizeden át nem tartattak Magyarországon mérnöki szigorlatok, és nem adtak ki mérnöki oklevelek. Mindenki, aki mérnöknek láncot tartott, aki műszereit hordozta, vagy tisztította, felcsaphatott mérnöknek, nevezhette magát annak, és belekontárkodhatott a mérnöki ügykörbe. Ha ezekhez a zilált állapotokhoz hozzávesszük még a politikai helyzetet, nem

fogunk csodálkozni, hogy a jobb elemek nagyon elidegenedtek a mérnöki pályától, és akik mégis elég bátorsággal bírtak e tövises pályára lépni, nem idehaza tanultak, hanem kimentek Zürichbe, Bécsbe, Münchenbe és más külföldi politechnikumokra.”

Az ötvenes években kezdődött a magyar ifjak vándorlása a külföldi műegyetemekre és a hetvenes évek végéig tartott. Érthető, hogy a tanulni vágyó, tudományszomjas fiatalokkal Wartha is Zürichbe megy, és mivel ott nem fogadják el a budai politechnikum bizonyítványát, 1862 októberében mint elsőéves, újra kezdi tanulmányait.

A zürichi Eidgenössische Technische Hochschulén hat szakosztály működött, Wartha a IV. Abteilungra, a Chemische-Technische Schule-ba iratkozott be, melynek hallgatói két évi tanulás és sikeres vizsgázás után „Technische Chemiker” oklevelet, diplomát kaptak. A technikai kémia szakosztályon Warthát oly kiválóságok tanították, mind Bolley, a kémiai technológia és kohászat, Städelér az analitika, a szerves és szervetlen kémia, Kenngott az ásvány- és kristálytan, Clausius a fizika neves professzorai. Sokoldalú műszaki kémikusi tudást szerzett Zürichben, amelyre mint szilárd alapra építhetett későbbi munkásságában.

A tanulás mellett Zürich volt Wartha első tudományos szárnypróbálgatásának a színtere. Szily Kálmánnal együtt Wartha elszomorítónak tartja, hogy az ifjúság egyesületei kizárólag az irodalmat és főleg a költészetet művelik. Ezért megalapítják az első magyar önképző társulatot, melynek zászlajára a technikai tudományok művelését írják. E tárgyban írt dolgozataik a társulat által szerkesztett Zürichi Évkönyvek köteteiben jelentek meg. A megható műgonddal, nagy igyekezettel készült és rajzokkal díszített, kézírásos cikkgyűjteményt a budai Műegyetem Könyvtárának küldték meg örök letétként. E technika-

történeti szempontból érdekes gyűjteményben vannak Wartha első tudományos munkái, melyeket közel fél évszázados pályafutása során 662 cikk, tanulmány, könyv és egyéb publikáció követ.

A vegyészoklevél birtokában hazajön és a budai politechnikumban megüresedett vegyész-tanársegédi állást foglalja el. De az itteni elmaradott viszonyokkal nem tud megbarátkozni, és ismét külföldre megy. Tettének indítóokait így magyarázza: „Zürichben minden a legpraktikusabban, legfényesebben volt bevezetve, míg Budán, a várbeli laboratóriumban még gáz sem volt bevezetve, azon egyszerű okból, mert nyilvános világítás a

Várban petróleummal történt, és egy-egy kísérletre szükséges világítógázt a pesti gázgyárból kausukzsákban kellett felcipeltetni. Egy nagy kémiai fülke képezte a laboratóriumi helyiség fénypontját, szénfűtésre berendezett rostélytüzeléssel. Akárhányszor begyűjtöttünk ezen ósdi fűtőszerkezetbe, ugyanannyiszor megrepedtek a fülke majdnem összes üvegtáblái. Ha ezt még egy kitömött bagolylyal, egy koponyával és egy régi codexszel kiegészítettük volna, akkor Faust és Mefistó jól érezték volna magukat benne.”

Ezért rövidesen otthagyja a középkori alkimista műhelyre emlékeztető viszonyokat, és 1865

áprilisában már a heidelbergi Ruperto-Carola egyetem kötelékébe lép. A Neckar-parti híres egyetemi városban sok ismerőse tanul, első sorban ott van Szily Kálmán, akivel még Zürichben meleg barátságot kötött. A múlt század nagy magyar természettudósai csaknem valamennyien rövidebb-hosszabb időt Heidelbergben töltöttek, itt tanultak Eötvös Loránd, Heller Ágost, König Gyula, Lengyel Béla, Schuller Alajos, Than Károly és még sokan. Érthető, hiszen a világ minden tájáról odatóduló ifjúság olyan nagyszerű tudósokkal került szellemi kapcsolatba, mint Helmholtz, Kirchhoff és mindenekelőtt Bunsen. Warthára is Bunsen ké-

szülékei és analitikai módszerei gyakorolták a legnagyobb hatást. Becses vizsgálatai közé tartoznak azok, amelyeket később Schuller Alajossal végzett a Bunsen-féle jégkaloriméter használhatóbba tételére a hőmennyiségek mérése céljából. De Kirchhoff korszerűnek számító fizikai intézetében is sokat tanult, az itt látott elektrotechnikai kísérletek bizonyára közrejátszottak abban, hogy Wartha az elsők között volt hazánkban, aki az elektromos áramot szerves-kémiai feladat megoldására felhasználta.

Hivatástudatát, szakmaszeretetét és szorgalmát a heidelbergi egyetemen 1865. július 31-én tartott

doktori vizsga insigni cum laude eredménye bizonyítja. A minősítés értékét növeli, hogy a vizsgáztató bizottságban Wartha képességeit nem kisebb személyek bírálták el, mint kémiából Bunsen és Kopp, fizikából Kirchhoff, ásványtanból Blum. Humán műveltségére vall, hogy önkéntes alapon latinból is vizsgázott Bährnél, a klasszika-filológia neves professzoránál. A régebben nagy eseménynek számító jól sikerült vizsgának, egyben Wartha népszerűségének emléke az a tréfás vers, amelyet a heidelbergi diákok Szily Kálmán vezérletével írtak: *Chemiai versemény*. Készült 1865-ben Heidelbergában Wartha Vince doktordíusra címen.

Heidelbergből Zürichbe ment vissza, ahol 1865-től 1867-ig előbb tanársegédi, majd magántanári (Privatdocent) rangban Städeler professzor asszisztense az analitikai laboratóriumban. Az itt végzett munkákról készült beszámolói és közleményei, melyek a legtekintélyesebb szakfolyóiratokban (Journal für praktische Chemie, Bulletin de la Société Chimique de Paris stb.) jelennek meg, a külföldi szakörök előtt ismertté teszik a zürichi műegyetemen dolgozó fiatal magyar tudós nevét.

Zürichi tartózkodásához fűződik életének nem a legszerencsésebb epizódja, első házassága. Egészen fiatalon megnősül, feleségül

veszi egy ottani egyetemi tanár leányát, Heussy Zsófiát. Az idegen asszony Magyarországot nem tudta megszokni és többnyire hazájában tartózkodik, 1886-ban bekövetkezett haláláig. Annál jobban sikerült második házassága Hugonnai Vilmával, akit özvegyemberként ismer meg és vesz el feleségül. Harmonikus családi életük boldogságát fokozza, hogy kislányuk születik, aki a 44 éves férfi rajongásának a tárgya. Idillikus házaselete kihat eredményeire, közéleti sikereinek egyik forrása lesz. Felesége, Hugonnai Vilma, az első magyar orvosnő, Bécsben lakó barátnőjéhez írja, hogy végtelenül boldog magas kultúrájú férje és

gyönyörű leánykája mellett, és helyzetüket így jellemzi: „A jó házastársak képezik alapját a család és az állam felvirágzásának. Jó viszonyban élve egymás között, kétszeres munkabírást fejt ki mind-egyik fél, a munka pedig a jó egészség fenntartója és az anyagi jólét megalapítója.” 1892-ben a tisztviselőtelepi Szabóky u. (ma Bíró Lajos u.) 41. sz. alatti kertes családi házba költöztek, ahol halálukig laktak.

A PROFESSZOR

Az 1867. év fontos határkő Wartha életében is. A kiegyezéssel az uralkodó osztályok kompromisszummal zárták le azokat a kérdé-

seket, melyeket a nemzet 1848-ban forradalmi úton kívánt megoldani. Ezzel új szakasz kezdődött az ország kapitalista fejlődésében, a termelőerők fejlesztésének üteme meggyorsult, a technika fellendülése nyomán új iparágak keletkeztek és a vegyészet ipari jelentősége is fokozódott. Szükség van azokra a szakemberekre, akik külföldön magasabb tudományos kiképzésben részesültek. Felkeresik őket és Wartha Vince az első szóra ott hagyja szépen induló zürichi pályáját és hazajön, hogy részt vegyen az ország tudományos életének fellendítésében, elsősorban azoknak a vegyészeknek nevelésében, akik majd megteremtik a Béctől

független, versenyképes magyar vegyipart.

1867. október 11-én véglegesen a Műegyetem kötelékébe lép. Először mint helyettes tanár, majd 1868 — 69-ben mint rendkívüli tanár vezeti az ásvány- és földtani tanszéket, amely Hoffmann Károlynak az Állami Földtani Intézetbe távozása következtében vezető nélkül maradt. De a Zürichben kiképzett kiváló technikai vegyészre más, fontosabb feladatok várnak. Vegyiparunk elmaradása a monarchia többi részeinek ipari fejlődésétől, szorosan összefüggött azzal, hogy a gyárpar alapjait szolgáló kémiai technológiát lényegében nálunk nem oktatták. Még

a konzervatív gondolkodású kortársak is látták, hogy e fontos tan-szék felállítását szándékosan késleltetik, nehogy az osztrák vegyipar monopóliumát a magyar veszélyeztesse. Ez a magyarázata annak is, hogy miért nem volt a műszaki vegytannak kiképzett előadója a Műegyetemen.

Említettük, hogy a budai politchnikumban kezdettől fogva a kémiát dr. Nendtvich Károly orvos tanította. Az itthoni áldatlan állapotok miatt fejlődésben meg-rekedt és korban is jóval idősebb, öregebb tanárral a külföldön vég-zett, fiatal Wartha nemigen tudott együttműködni, és objektíve ez is elősegítette az általános és techni-

kai kémia oktatásának szétválasztását. Nendtvichnek *A vegytan alapelvei* című könyvéről 1871-ben írott bírálatában Wartha a szerző számos alapvető tévedésére rámutat és kijelenti, hogy a könyv tudományos tartalmára több gondot kellett volna fordítania.

Az 1870/71. tanév kezdetén hivatalosan is szétválik a kémia tantárgy és 1870. október 1-én megalkuló kémiai technológia tanszék élére dr. Wartha Vincét professzorrá nevezik ki. Wartha 26 éves, amikor azt a feladatot kapja, hogy az új tanszék oktatómunkáját és a nálunk jóformán ismeretlen diszciplína művelését megszervezze. Csodálatos lehetőségnek tűnik mindez a

mai fiatal szakemberek szemében. Nem szabad azonban feledni, hogy a kedvező körülményeket milyen nehéz, ellentmondásos korszak előzte meg. Erős akarat, hit és lankadatlan szorgalom kellett ahhoz, hogy idegenben, mostoha körülmények között megszerezzék képesítésüket és egy-egy szaktudomány reprezentánsai legyenek. Nem utolsósorban több nyelv kifogástalan elsajátítása is feladatuk közé tartozott, Wartha például németül és franciául tökéletesen, angolul jól tudott, tehát tudomány-szaka fejlődését a külföldi szakirodalomban közvetlenül nyomon követhette. Kétségtelen, hogy viszonylag konszolidált állapot, bé-

kés korszak következett, amelyben megnőtt a technika és természet-tudományok társadalmi jelentősége. Így vált lehetővé, hogy oly tehetséges fiatalok, mint Wartha vagy Than Károly — aki ugyanilyen fiatalon, 27 éves korában kerül a pesti egyetem kémia katedrájára — pályafutásuk során élni tudtak a lehetőségekkel, s maradandó alkotásokkal hírnevet szereztek önmaguknak és a magyar tudománynak.

A fiatal professzor a tanszék felállításakor lázas munkába kezd, bevezeti a világítógázt a várbeli régi épületbe, pedig a másfélméteres fal áttöréséhez szinte újszerszámokat kellett konstruálni.

Alig hogy ez sikerült, megkezdődik a Múgyetem vándorlása és Pesten, előbb a Csillag és Nyúl utca (ma Szamuely és Köztelek utca) sarkán levő Nágel-, majd a Kerkápoly-féle házakban folytatja működését. Csak 1882-ben készül el a Múzeum körúton az új Múgyetem épülete, melynek Eszterházy utcai (ma Puskin utcai) kémiai pavilonjában már lényegesen jobb körülmények között működhetett a tanszék. Itt rendezte be Wartha híres agyagipari műhelyét és állította fel az elsők között hazánkban fotográfiai műtermét. Ezen a helyen működik a tanszék több mint 20 éven keresztül, amíg 1904-ben elkészül

a Gellért téri kémiai épület és átköltözik végleges otthonába a Műegyetem két kémiai tanszéke: Wartha kémia technológiája és Ilosvay általános kémia tanszéke.

Három évtized is elmúlt tehát, míg a tanszék megfelelő elhelyezéshez jutott, és ezalatt kellett Warthának kifejleszteni és meghonosítani a kezdetben „műszaki vegytan”-nak nevezett diszciplínát. A vegyészeti szakosztály hallgatóinak kezdettől fogva Wartha tanítja a szervetlen és szerves készítmények gyártását, a vas- és érckohászatot, vezeti a műszaki vegytani gyakorlatokat. Ezen kívül a mérnöki, építészeti és gépészmérnökszakosztályok hallgatósága

részére is előadja a kohászatot, az építőanyagok technológiáját, a tüzelőanyagokat. Az egyetem mellett a reáltanodai képezde vegytani csoportjában is tanít és neveli a jövő középiskolai tanárait Lengyel Béla, Kármán Mór és Than Károly társaságában.

A későbbi évtizedekben többször átszervezik az oktatást és a vaskohászat és az építőanyagok technológiája, valamint az érckohászat és tüzelőanyagok technológiája tárgyakat összevonják „kémiai technológia” néven. A századfordulóra kialakult a tanszék állandó oktatási profilja: a kémiai technológia és a kémiai készítmények gyártása, melyek kiegészül-

nek a Wartha által tanított nem kötelező tárgyakkal: a világítás és fűtés, a borászati kémia elemei és a víz technológiájával.

Wartha az oktatást és nevelést fő feladatának, hivatásának tekinti, szeretett tanítani és ragaszkodott az előadások megtartásához. Sokirányú munkássága, különböző tisztségei és megbízatásai pedig lehetővé tették volna az órák átruházását. Napjainkban sokat beszélünk arról, hogy a régi időkben kevesebb volt az emberek elfoglaltsága a hivatalokban, a pedagógusoknak is több szabadidejük volt. Hogy ez a megállapítás Warthára nem vonatkozik, annak illusztrálására felsoroljuk például

az 1897/98. tanévben kapott megbízásait és feladatait, melyek munkabírást, jó idő- és tempóérzékét bizonyítják. A Műegyetem rektora, a kémiai technológia tanszék vezetője, a középiskolai tanárképzőn előadó tanár, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, az Országos Szabadalmi Tanács tagja, a Természettudományi Társulat első titkára, a Természettudományi Közlöny szerkesztője, a szerzői jog szakértő bizottság és a tanárvizsgáló bizottság tagja, az FM állandó felülbíráló tanács tagja, az országos állandó borvizsgáló szakértő bizottság elnöke. A végzett munka mennyiségére jellemző, hogy mint a kémiai technológia

professzora, a tanév első félévében heti 17, a másodikban heti 13 elméleti előadást tartott. Az órák száma később sem csökkent, pedig egyre több és magasabb közéleti funkciót bízunk rá: 1900-ban a Magyar Turista Szövetség elnöke, a Természettudományi Társulat elnöke, 1906-ban a Magyar Tudományos Akadémia másodelnöke és a Műegyetem másodízben megválasztott rektora.

E rendkívüli munkabíráásra utaló adatok magukban is tiszteletre méltóak, mindemellett nem a mennyiség, hanem a minőség Wartha pedagógiai ténykedésének legerősebb oldala. Vallotta, hogy az elméleti oktatás édeskeveset ér

gyakorlás nélkül. Az általa erőteljesen hangoztatott *alapelve*t az *elmélet és gyakorlat kölcsönhatásáról*, legjobban az *oktatás területén* érvényesítette. Számos modellt készített, amelyen a különböző gyártási folyamatokat érzékeltette. Előremutató az a kezdeményezése, hogy a műegyetemen valóságos kisüzemeket létesített, például az agyagipari előadásokhoz korongoló- és égetőberendezést, amelyen a hallgatók maguk is gyakorolták az agyagipari mesterséget. A vegyészhallgatók így hasznos gyakorlati tudást szereztek abban az időben, amikor a termelési gyakorlatok mai, jól bevált rendszere még nem volt ismeretes.

Követte és példamutatóan megvalósította azt a fontos pedagógiai elvet, hogy csak az lehet igazán jó tanár, nagy professzor, aki maga is eredményes kutatója tudományszakának. Ezt bizonyítják a különböző területeken folytatott vizsgálódásai, mindenekelőtt *kiemelkedő kutatásai, amelyek a hazai kerámialegnagyobb teljesítményéhez, az eozinmáz kifejlesztéséhez vezettek.* Szükségtelen hangsúlyozni, hogy ezek az eredmények tekintélyét a tanítványok előtt mily nagyra növelték. Fokozott hitele és vonzóereje lett a stúdiumnak, amelyet az a Wartha adott elő, aki sikeres munkásságával tudományszaka fejlődését előrevitte.

Az egyetemen folytatott gyakorlati foglalkozások mellett Wartha nagy jelentőséget tulajdonított a helyszíni tapasztalatszerzésnek. Ezért önmagát nem kímélve, számos didaktikai célú gyárlátogatást, tanulmányi kirándulást rendezett. Hallgatóival meglátogatta például a resicabányai vasgyárat, a selmecbányai technikai berendezéseket, felkeresték Brassóban a cement-, posztó-, kénsav- és műtrágyagyárat, jártak Marosújvárott a sóbányában, megtekintették a zalatnai állami kohókat, az abrudbányai és verespataki bányákat és zúzóműveket. Ezeken a tanulmányokhoz kapcsolódó kirándulásokon a hallgatók technológiai munkafo-

lyamatok mellett a különböző tájakat is megismerték, és Warthának nem titkolt célja volt, hogy az országjárásokkal a hazaszeretetet plántálja diákjai szívébe. Ugyanakkor az ifjúság is közel került szeretett professzorához. Egy ilyen 100 évvel ezelőtti kirándulás leírásában olvashatjuk, milyen lelkesedést váltott ki a hallgatók között, amikor a demokratikus érzelmű Wartha egy földbirtokos meghívását nem fogadta el, mert az nagyságos úrnak címezte magát.

A szemléltetés minden eszközét igen fontosnak tartotta és ezért a demonstrálások céljaira kitartó szorgalommal gazdag anyagot gyűjtött össze. Így fejlesztette ki

a Múzeumem híres kerámiagyűjteményét, amely másfél ezer antik, keleti és néprajzi agyag-, majolika- és porcelántárgyból állott. A Wartha-gyűjtemény darabjai nagyrészt ma is megtalálhatók múzeumainkban és a különböző korok és néprajzi tanulmányok hasznos forrásai. De a szemléltetés legegyszerűbb módját, a rajzot is sokra becsülte, és hallgatóit a rajzkészítés fontosságára nevelte. Ma élő kiváló tanítványa, Korach Mór akadémikus egy idevágó kedves emlékét örökítette meg. Egy alkalommal felkereste professzorát indexének aláírását kérve. Az aláírás előtt Wartha elkérte tőle füzetét: „Be mutattam a füzetet. Wartha szó

nélkül lapozott, keresett valamit. Feszülten vártam, mi lesz. Végre egy lapnál megállt, és felcsillant a szeme: Aha — mondta —, itt van a fazekaskorong! A korongot, amit Wartha a táblára rajzolt, csakugyan gondosan utána rajzoltam volt, és ő ezt ellenőrizte. Ezekután aláírta az indexemet.”

Az ismeretek átadásának hagyományos, írásos eszközét, a tankönyvet, nem tartotta tárgya oktatásában meghatározónak. A kémiai technológia állandóan fejlődő, változó tudomány, amivel a korabeli nyomtatásban kiadott könyvek nehezen tudnak lépést tartani, korán elavulnak. Talán ezért nem írt hosszú ideig tan-

könyvet, hallgatói is csak azt az utolsó években litografált jegyzetet használták, melyet Wartha előadásai nyomán tanítványa, majd asszisztense, Pfeifer Ignác állított össze. 1906-ban jelenik meg Wartha *Chemiai technológia* című könyvének első része, amelyben a vasat, a vasgyártáshoz szükséges anyagokat, a szilárd és folyékony, továbbá a gáznemű tüzelőanyagokat ismer-teti. Bőséges képanyag illusztrálja a munkát, és az ismeretek elsajátítást — például a generátorok, tüzelőszerkezetek működését — keresztmetszetben való ábrázolással könnyíti meg. A szöveg tételeihez könyve végén példatárat közöl, és ezek megoldását melegen ajánlja,

mivel a példák kiszámításával „megkapjuk jutalmul azt, hogy a tételt nagyobb érdeklődéssel olvassuk és könnyebben emlékezetünkben tartjuk”.

Warthának e könyve után évtizedeken keresztül a kémiai technológiáról nem jelenik meg tankönyv és a hallgatók Pfeifer Ignác, majd Varga József professzorok előadásai alapján összeállított, sokszorosított jegyzetekből tanulnak, még a harmincas és a negyvenes években is. A felszabadulás után, a felsőoktatásban bekövetkezett minőségi változások e téren is fordulatot jelentenek. 1953 és 1961 között jelenik meg e tudományszakról első ízben enciklopédiaszerűen

készített és a tanszéki oktatómunka minden részére kiterjedő, háromkötetes munka, Varga József és Polinszky Károly szerkesztésében. Ezt követi Korach Mór és munkatársainak kétkötetes nyomtatott jegyzetei az *Általános Kémiai Technológiáról* (1959, 1960 és 1961), majd Korach Mór, Vajta László, Szebényi Imre és Ackermann László kémiai technológiai feladatokat tartalmazó műve, amely már szintén három kiadást ért meg. Legújabbban pedig Vajta László és Szebényi Imre *Kémiai technológia* könyve látott napvilágot. E művek Wartha iskolájának helyes irányát ösztönösen újraélesztve, előrelátó tudományos és gyakorlati céljait

a szaktárgy korszerűsítésében tudatossá teszik.

Wartha előadásmódját, egyéniségének szuggesztív hatását a kortársak és tanítványok leírásaiból ismerjük. Tanártársa, Ilosvay Lajos így jellemzi: „Előttünk áll a tudós professzor, ki biztonsággal uralkodik szaktárgyán. Lendületes, eleven előadó, ki a kémiai technológia bonyolult folyamatai között könnyedséggel vezeti hallgatóit.” Mint minden kiváló előadó, Wartha is érdekfeszítően, szemléletes stílusban beszélt. Tanítványai felnéztek rá, és ezt nem közel kétméteres termetének, hanem igazságszeretetének, munkabírásiának és szakmai tudásának köszönhette. Egyik diák-

ja így örököztette meg szeretett tanárát: „Soha impozánsabb, soha szebb alak katedrán nem szólott tanítványaihoz. Embertársai közül két fejjel magaslott ki, jóllehet kissé hajlottan járt. Nézése reám mindig azt a benyomást tette, minthogyha szüntelenül a tudományos problémája anyagát nézné, és előadása mindenkor szorosan a tárgyhoz simult. Elvi, tudományos és művészi magaslatocon jártak szavai, és földi dolgokkal foglalkozva a föld fölött látszott szárnyalni. Művészfeje és kutató nézése a művészetek és tudományok rajongó hőjét tették szemlélhetővé.”

Legnagyobb dicséretet, nevének legszebb emlékét a keze alól

kikerült tanítványok serege jelenti. Pedagógusi működését nem a tankönyvek száma, hanem azok a hallgatók hirdetik, akikből kutató vegyészt és kémiai iparunk számos kiválóságát nevelte. Mert Wartha katalizáló szerepében iskolát alapított és tanítványaiból kikerült professzorok, oktatók, kutatók és gyakorlati szakemberek felhasználták és alkotó módon továbbadták azt a tudást és emberséget, amelyet mesterüktől tanultak. Hosszú névsor lenne, ha a 44 éves pedagógiai működése során keze alól kikerült tanítványainak legjobbjait csak név szerint is megemlítenénk. Ehelyütt illusztratív jelleggel iskolájának csak azokat a kiemelkedő elhunyt

tagjait ismertetjük, akik Wartha katedráján tevékenykedve, a diszciplínát hatékonyan továbbfejlesztették.

Pfeifer Ignác (1867—1941).

Wartha felfedezettje. Már harmadéves műegyetemi hallgató korában pályadíjat nyert és mint negyedévest, ideiglenes tanársegédnek nevezte ki, oklevele megszerzése után maga mellé vette asszisztensnek. 1900-ban magántanári, 1907-ben Wartha indítványára rendkívüli tanári címet kap. Wartha nyugalomba vonulása után, 1912-ben Pfeifer követi mesterét a katedrán. Az értelmiség haladó szellemű vállalkozásainak, így a Galilei-

körnek aktív tagja, a Tanácsköztársaság idején a szocialista termelés irányításában vett részt. Az ellenforradalom Pfeifert visszavonulásra kényszerítette, 1922-ben a Műegyetemtől nyugalomba vonult és az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt. kutató laboratóriumát vezette. 1926-tól haláláig a Magyar Kémikusok Egyesületének köztiszteletben álló ügyvezető elnöke volt.

Kiváló szakember, aki tudományos munkáját kitűnő gyakorlati érzékkel párosította. Legjelentősebb alkotása, hogy Wartha víz-vizsgáló módszerét, melyet a víz összes keménységének meghatározására dolgozott ki, Pfeifer 1895-

ben kiegészítette. Eljárásukat a nemzetközi szakirodalom „Wartha—Pfeifer szerinti keménység meghatározás” néven ismeri. Számos javaslatot dolgozott ki a hazai nyersanyagok jobb felhasználására. Kutatási eredményeit több szabadsalom is őrzi.

Varga József (1891—1956).

Pfeifer Ignácot követi 1923-ban Wartha katedráján. 33 évig állt a tanszék élén és a nagynevű elődök méltó utódjának bizonyult. A legjobban előadó professzorok közé tartozott, ebben is követte egykori mesterét. Előadásait más egyetemek hallgatósága is szívesen látogatta. 1939-ben a katedrát meg-

tartva, magas közéleti szerepet töltött be mint iparügyi és megbízott kereskedelemügyi miniszter. A kormányzatból önként kivált, mivel ellenezte az ország háborús részvételét. 1951-től a Nagynyomású Kísérleti Intézet igazgatója, 1952-ben a Veszprémi Vegyipari Egyetemen egy második tanszéket is vezetett, haláláig.

Tudományos eredményei a nagynyomású hidrogénezés területén kiemelkedőek. Az itt fellépő ún. kénhidrogén-effektus felismerésével már 40 évvel ezelőtt felhívta magára a hazai és külföldi szakemberek figyelmét. A felszabadulás után pedig az ásványolajok és kátrányok középnyomá-

son történő hidrogénezésének, a „Varga-hidrokrakk” eljárás kidolgozásával öregbítette a magyar tudomány jóhírét az egész világon.

Az élők közül megemlíjtük még *Korach Mórt* (1888—), *Lányi Béla* (1894—1968) után negyedik tanszéki utódát, és *Freund Mihályt* (1889—), a MÁFKI volt igazgatóját.

E tudósok bemutatásával érzékeltetjük a Wartha-iskola fél évszázados továbbélését, mely Pfeifer Ignácon, Varga Józsefen és tanítványaikon keresztül a mai napig közvetve hat, folytatódva a Veszpremi Vegyipari Egyetemen, ahol Polinszky Károly fejlesztette to-

vább Wartha koncepcióit. Szelleme megnyilvánul abban, hogy a korszerű vegyészmérnökképzés az alapos elméleti és laboratóriumi képzés mellett az üzemi ismeretek megszerzését műveleti jellegű gyakorlatokkal igyekszik megvalósítani.

AZ EGYETEMSZERVEZŐ
ÉS OKTATÁSPOLITIKUS

Wartha Vince hazaszeretete a Műegyetem korszerűsítésében és fejlesztésében, végeredményben a mérnökképzés érdekében kifejtett eredményes munkásságában jelentkezett. Négy évtizeden keresztül küzdött azért, hogy az új vegyésznemzedék már ne külföldön tanul-

jon, ahogyan neki kellett, az abszolutizmus időszakában. Alkotó módon részt vett az egyetem korszerű szervezetének kialakításában, harcolt a jobb berendezésért, felszerelésért és oroszánrésze volt abban, hogy a Műegyetem a mai területen fejlődését biztosító, méltó elhelyezést kapott.

A korszak, amelyben Wartha egyetem- és tudományszervező tevékenységét mint tanszékvezető professzor, dékán, több ízben megválasztott rektor, a műegyetemi könyvtár igazgatója, kifejtette, aránylag nyugodt. Különösebb rázkódtatások nélküli évtizedek következnek, amelyben a kibontakozó kapitalista vállalkozásokhoz

szükség van technikailag képzett szakemberekre, és ez a műegyetem jelentőségét megnöveli.

Ezért 1871-ben újjászervezik és a tudományegyetemmel egyenlő rangra emelik és új tanszékeket létesítenek, melyekre külföldön végzett szakembereket neveznek ki. E fiatal tudósok csoportjában a „zürichi banda” tagjai — ahogy őket az öregebb kollégáik nevezik — név szerint: Kherndl Antal, Nagy Dezső, Schuller Alajos, Szily Kálmán és Wartha Vince nagy lendülettel kezdenek a Műegyetem fejlesztéséhez. Tudják, hogy ezáltal a hazai ipar fejlődését szolgálják, Wartha szavaival kifejezve: „...mert hiszen hogyan fejlődjék az

ipar oly országban, ahol a műszaki tudományok pangásban vannak.”

Megtisztelő Warthára, hogy professzorsága első éveiben az újonnan megalakult karok közül a gépészmérnöki szakosztály két ízben is dékánjává választja. Ezt megelőzőleg már kinevezik a szűkebb műegyetemi tanácsba és több oly nagy tapintatot és pedagógiai érzéket kívánó feladat megoldásában vesz részt, mint a selmecbányai akadémia vitájának eldöntése a kötelező tanrendszer és vizsgaszabadság ügyében. Már ebben az első jelentősebb kiküldetésében is a merev, univerzitásszerű iskolapolitikával szemben az élettel

együtt járó, a fejlődéssel bekövetkező változások mellett tör pácát. Már itt megmutatkozik egyetem-szervező tevékenységének alapelve, amelyet így fejez ki: „A műegyetemek mindenütt és így nálunk is még fejlődésben levő intézmények, amelyek nemcsak aránylag fiatal koruknál fogva, hanem a műszaki tudományok rendkívül gyors fejlődése következtében is folytonosan fejleszthetők.”

Kezdetől fogva küzd az önálló vegyészképzés megvalósításáért, ezért már 1875-ben felemeli szavát a vegyész szakosztálynak az egyetemes osztálytól való elválasztása és újjászervezése érdekében, tekin-

tettel arra, hogy „széles hazánkban csak műegyetemünkön adatik alkalom szakképzett technikai vegyész kiképeztetésére.” Wartha előremutató terve sokáig süket fülekre talál. 1896-ban, amikor rektorrá választják, újból síkraszáll a kémiai osztály fejlesztéséért. Hivatkozik arra, hogy az ország vegyipara annyira fejlődött, hogy nagy számban igényli a kémikusokat. Ugyanakkor alig van kémikus hallgató, pedig szerinte a gyakorlati igényeket tekintve, legalább 200 hallgatónak kellene lenni. Javaslatát csak második rektorsága idején sikerült megvalósítania. *1907-ben kerül sor a szervezeti szabályzat módosítására,*

és a vegyészmérnöki cím bevezetésére, a vegyészti szakosztályból vegyészmérnöki lesz és az addig kiadott vegyészti oklevelet vegyészmérnöki diploma váltja fel.

Említettük, hogy a Műegyetem a múlt század hetvenes éveiben Pesten ideiglenesen bérházakban szorong. Az első önálló elhelyezését Steindl Imre műegyetemi tanár a Múzeum körút 8. sz. telkén, 1881/1882-ben építi fel. Az épület fűtő- és szellőztető berendezését Wartha tervezi, különböző légfűtésen alapuló rendszert készít, amely jól beválik. A Múzeum körúti palota fenntartása, a laboratóriumok, műhelyek üzemeltetése sokba kerül és az egyetem

pénzügyi mérlege csakhamar felbillen. Az egyensúly visszaállítása és megtartására 1888-ban gazdasági előadói tisztséget rendszeresítenek. Feladata, hogy a rektori tanács állandó tagjaként a rektorváltozások esetén is állandósítsa a gazdasági vezetést. Csak természetes, hogy erre a fontos posztra az egyetem tanácsa az erős gyakorlati érzékkel rendelkező Warthát helyezi, aki a gazdasági kérdésekben nélkülözhetetlen körültekintést édesapjától örökölte. A gazdasági irányítást Wartha egyéb megbízásai mellett is oly sikeresen oldotta meg, hogy az első év leteltével egymásután ötször újra megválasztották.

1896 a millennium éve. A Műegyetem a rektori tisztelet Wartha Vincére ruházza, mintegy elismerésül eddigi munkásságának. Az új rektorok tanévnyitó, székfoglaló beszédei abban az időben eseményszámba mentek, hatásuk túlnőtt az egyetem falain, szövegüket önálló publikációként is megjelentették. E beszédek sorában emlékezetes marad Wartha bemutatkozása. Az ezeréves ünnepléskor hangoztatott hazafias frázisok és az uralkodó iránti csepegő lojalitás szólamai helyett Wartha rektor azokról szólott, akiknek mindaz köszönhető, amit a Budapestre sereglett nemzet láthatott. „De vajon mindaz, amit a zarándoklók

örömittas szeme összehordva lát, minek köszönheti létezését, mi varázsolta azt ki a semmiből? Nem más, mint a munkás kéz! Akár az eke szarvát fogta, akár a kalapácsot emelte, akár a körzővel rajzolt a kéz, az követte el azt a csodát! Magyar érc szolgáltatja a nyersanyagot a vasutaknak, amin a gazda terményeit külföldre szállítja; magyar technikus építette a vasutat, szerkesztette a gépet, rendezte be a gyárat, és a magyar kéz tervezi és építi a hajlékot az egyszerű kunyhótól kezdve a koronás fő palotájáig.” Majd ragyogó dialektikával a tudomány és ipar viszonyát vizsgálja, nem egy időt álló megállapítása tervgazdasá-

gunkra is vonatkoztatható. Beszéde végén Wartha a hallgatókat a legszebb jelzővel illeti: „Munkásoknak nevezlek titeket, mert a szaktudás csak munkával, kitartó munkával szerezhető meg!”

Mint rektor, mindent elkövet a gondjaira bízott egyetem fejlődéséért és a műszaki kultúra ügyéért. A Múzeum körúti épület rövidesen szűknek bizonyul, a helyhiányon csak időlegesen segít, hogy felépítik az egyetem kertjében Pecz Samu műegyetemi tanár terve alapján, 1897-ben Budapest legnagyobb tantermét, a 600 hallgató befogadására alkalmas Gólyavárat. Harcolt az egyetem szükségleteiért, felterjesztéseinek erélyes

hangneme elűt a szokásos hivatali stílustól. A kormányzat enged a jogos követelésnek és elhatározza, hogy új Műegyetemet épít. A tárcaközi bizottságban, ahol Wartha képviseli a műegyetemet, több verzió is felvetődik. A főváros középpontjától távoleső elhelyezés ellen a hallgatóság nevében tiltakozik. Erős szociális érzésről, nagyfokú felelősségről tanúskodik indokolása: „Az ifjúság legnagyobb-részt szegény szülők gyermeke, maga az élet is igazolja, hogy a főiskolai ifjúság tekintélyes része egzisztenciáját önmaga biztosítja, és inkább a tudományegyetemre járna, mely lakása közelében fekszik.”

A szívós küzdelem eredmény-
nyel jár, Wartha érvelése diadal-
maskodik és a minisztertanács
1898. májusában a lágymányosi
elhelyezéshez hozzájárul. Az is
Wartha érdeme, hogy bölcs előre-
látással a Műegyetem jövőbeli ter-
jeszkedési szükségleteire, jóval na-
gyobb telekkomplexumot vásárol-
tat, mint amennyit a tervezett épí-
tési program igényelt. Először a ké-
mia épülete készül el az 1904/5-ös
tanévben, majd Wartha második
rektorságának 3 éve alatt teljesen
felépül a Műegyetem, és az 1909/
10. tanévben a tanítás már az új
épületekben kezdődött meg. A
szép elhelyezéshez Wartha rektor
a Műegyetem önkormányzatának

külső jeleit is megszerezte. Felterjesztésére megkapta az egyetem kormányzati jelvényét, a drágakövekkel és gyöngyökkel díszített aranyláncot. Wartha Vince volt az első, aki viselte a díszes rektori jelvényt a rávésett jelmóndattal: „Előre a műszaki tudományok útján”. A nagyszabású épület zárókő-okmányában megörökítve, ott találjuk nevét, azt, hogy ezt az impozáns építészeti művet — Czigler Győző, Hauszmann Alajos és Pecz Samu műegyetemi tanárok alkotását — 1909-ben dr. Wartha Vince rektorsága idején fejezték be.

De a mérnökképzés más jelentős eseménye is fűződik Wartha nevéhez. Első rektorsága alatt,

1897/98-ban irányításával készül a műegyetemi oktatás első korszerű reformja. Az új tantervek kialakításánál két szempontot tartottak szem előtt: 1. az alapvető tárgyak után a választott szakban minél teljesebb kiképzés, 2. a tanítás egész menetében a konkordancia biztosítása. A reform eredményét Wartha így foglalta össze: 1. a tanfegyelem megszilárdítása céljából a szigorlati rendkívüli határidőket teljesen eltörölték, 2. az oktatás körének extenzív irányban való kiterjesztése céljából káros lenne a Műegyetem összeházasítása heterogén irányú főiskolákkal, mert ez szabad fejlődésében megakasztaná, 3. a hallgatók speciális irányú

képzése ez idő szerint még nem vihető keresztül és még most nem is volna kívánatos. Az 1890-es évek végén tehát a hivatalos álláspont szerint a Műegyetem megadja azt az egységes alapot és tudást, mely a hallgatókat a gyakorlatban felmerülő műszaki probléma megoldására képesíti. Igaz, hogy az életbe kilépő nem specialista, de az akkori tapasztalatok szerint a megszerzett egységes képzettség birtokában a speciális irányokba a fiatal technikus hamar bedolgozza magát.

A század első éveiben, 1903-ban felvetődött annak a szükségessége, hogy a Műegyetem a jogi és gazdasági tudományokat behatób-

ban oktassa. A kérdést vizsgáló bizottságban Wartha is minden változás feltételének minősítette a műegyetemi képzés négy évről öt évre történő felemelését, mert négy év alatt a hallgatóságnak a szaktárgyakra sincs kellő ideje. A diákok túlterhelésének elkerülése tehát már 50 évvel ezelőtt is problémát jelentett.

Ebben az időben a technikai előrehaladás, a mindjobban kibontakozó vegyipar és a növekvő mezőgazdaság érdekei a vegyészképzés bővítését igénylik. Wartha felismeri a fejlődés szükségszerűségét és a változott viszonyokhoz rugalmasan alkalmazkodva, most már azon fáradozik, hogy a kémiai

oktatás folytonosságát extenzív irányban is biztosítsák. Ezért indítványozza 1905-ben az elektrokémiai tanszék felállítását, amelyre egyik kiváló tanítványát, az 1894-ben végzett dr. Szarvasy Imrét nevezik ki. Hasonló indok vezette 1908-ban Wartha rektort a mezőgazdasági kémiai technológia tanszék létrehozásánál, amelynek élére Wartha javaslatára, másik kiváló tanítványa, dr. 'Sigmond Elek, a hazai talajtani tudomány megalapítója került.

Fáradhatatlan egyetem- és tudományszervező tevékenységét 1912-ig folytatta, amikor bénasága ágyhoz kötötte és nyugalomba vonulásra kényszerítette. Utolsó

hivatali ténykedésében tervezetet készít arra vonatkozólag, hogyan lehet a fejlődést a vegyészképzésben, különösen pedig a kémiai technológiában és a készítmények gyártása oktatásában fokozni. Hattyúdalában évtizedes tapasztalatait mérlegelve, arra a következtetésre jut, hogy a tananyagok megosztása a követendő helyes út. Javaslata szellemében módosulnak is a vegyészképzés tanrendjei, és Wartha intenciójának megfelelően kerül felállításra 1913-ban a Műegyetemen az ország első organikus kémia tanszéke, amelyre dr. Zemplén Gézát, a szénhidrátok kémiája híres kutatóját nevezik ki.

A TUDOMÁNYOS ISMERET- TERJESZTŐ ÉS KÖNYVTÁROS

Eredményes kutatói, kiváló pedagógiai és egyetemszervező munkássága mellett kiemelkedik Warthának a közművelődés érdekében, a természettudományos ismeretterjesztés terén végzett tevékenysége. Tudta, hogy az ország sorsa, gazdasági önállósága mennyire függ népének képzettségétől, ezért vallotta, hogy a tudományok terjesztése minden tudós kötelessége. Bár nem volt marxista, ösztönösen felismerte a termelőerők és eszközök fejlesztését szolgáló ismeretek fontosságát. Erre mutat álláspontja, melyet mint a Természettudományi Társulat titkára, 1894-ben

hangoztatott: „Hiszem, hogy a nagy többség velem együtt abban a nézetben van, hogy *a tudományok királya mégiscsak a természettudomány!* Azt a tudományt, melynek feladata, hogy kutassa a természet törvényeit, szóval minden olyfajta jelenséggel foglalkozik, amely anyagi és szellemi jólétünk, egészségünk fenntartására vonatkozik, csakugyan megilleti a cím, hogy a tudományok királya. Társulatunk fő feladata a természettudományok vívmányait közkinccsé tenni. Minő szép feladat! Ezt tartom én a valódi szocializmusnak.”

E nemes cél szolgálatában fáradtak tudósaink legjobbjai: Eöt-

vös Loránd, Herman Ottó, Lengyel Béla, Szabó József, Szily Kálmán, Stoczek József, Than Károly és mások, és társaságukban kezdettől fogva derekasan kivette részét a munkából Wartha Vince. Mint az 1869-ben újjászervezett Természettudományi Közlöny vegytani szakreferense, négy évtizeden keresztül szerkesztette a kémiai rovatot. Amint azt az első részben dokumentáltuk, kezdetben a festékkémia köréből vette számos előadása és cikke tárgyát, írt az anilinszínekről, a lakmuszról, a természetes és mesterséges festőanyagokról. Egy másik terület, ami különösen érdekli, a fotokémia. Munkálatairól a Társulat

50 éves jubileumán kiadott emlékkönyvében *Kátrányfestékek a fotográfiában* című tanulmányában számol be. 1896. elején *A Röntgen-féle újfajta fotográfiáról* címmel ismertetést közöl a T.K.-ban, amely magyar szerzőtől az első önálló közlemény a Röntgen által felfedezett és a közlés időpontjában még világszerte X-nek ismert sugárzásról. A cikket egy gyűrűt viselő férfikéz röntgenfényképével illusztrálta, amelyhez hozzáfűzte: „A mellékelt ábra a mi mélyen tisztelt alelnökünknek, br. Eötvös Loránd kezének árnyképét ábrázolja, amit saját maga Röntgen-módszere szerint készített, és közzététel végett szíves volt rendelkezésemre bocsá-

tani.” A felvétel, melyet Eötvös a fizikus készített és a vegyész Wartha publikált, megelőzte e téren a legtöbb országot, ezért technikatörténeti becse van.

A múlt század utolsó harmadában a filoxéra pusztít, s ez a hamisított borok terjedését elősegítette. A hazai borok jó hírét veszélyeztető spekulánsok ellen felveszi a harcot. A hamisítások leplezésével felvilágosító munkát folytat és a közvélemény alakításával siettetni a hamisítások forgalmát tiltó 1895. és 1908. évi ún. bortörvények kiadását.

A bornál is többet foglalkozik azonban a népegészségügy legfontosabb feltételével, az ivóvízzel.

A víztisztító eljárásokról, az artézikutakról, ásványvizek elemzéseiről stb. írott közleményei a legfőbb érték, az ember egészségvédelmét célozták. A Társulat alapszabályai feljogosították a tagokat és olvasókat kérdések feltevésére. E módszer mint a természettudományos ismeretterjesztés népszerű formáját, Wartha igen sokra becsülte. Magas közéleti funkciói, bokros elfoglaltságai közepette sem mondott le arról a Műegyetem tudós professzora, hogy a kérdésekre ne személyesen válaszoljon.

A Természettudományi Közlönyben Wartha tollából megjelent mintegy félezer cikk, dolgozat és egyéb írásainak elemzése, láttuk

meghaladja tanulmányunk kerekeit. Csupán néhány kiragadott téma felsorolásával, amelyeket az első részben nem érintettünk, igazoljuk sokoldalú felkészültségét, polihisztori mivoltát. Írt a bűvárharang alkalmazásáról aranytermelésnél. A *pacsuli* nevű indiai növény leírását a budapesti összekötő vasúti híd építésénél használt keszonkísérletek beszámolója követi. Ismerteti a szellőzőkészüléket, mely a Műegyetem laboratóriumában gázfűtésre alkalmazva működik. A Csáczán lehullott sárga porról vegyelemzés útján megállapítja, hogy az vulkáni hamu. Tudósít a Kínában létesített ún. úszó-szántóföldekről.

Mint pedagógusnak, sokat kellett írnia, és ezért foglalkoztatja az íróeszközök fejlesztésének kérdése. Már 1877-ben a Műegyetemi Lapokban serkentő célzattal cikket közölt az „írócsövek” készítéséről. Ez a gondolata a mai golyóstoll alakjában csaknem 100 év múlva általánossá vált. Más alkalommal a kopírozás és a színes könyomat új készítési módjáról számol be. A gépírás még abban az időben nem volt használatos, ezért az iratmásoló készülékekkel foglalkozott a hektográfról és kromográfról szóló írásaiban.

De legszívesebben a népművelés körébe vágó kérdésekkel foglalkozik. Igazi *humanizmus*, a dolgozó

nép megbecsülése azokban a vála-
szokban tükröződik, melyekben
az egyszerű embereket érdeklő
ügyekben tudományos megalapo-
zottsággal felel. Felmelegszik a
hangja, amikor a munkásoknak a
foglalkozásukkal járó veszélyekre
hívja fel a figyelmét. Ír például az
ólomtartalmú, bőrre ártalmas fo-
lyadékról, az oxigén beleheléséről,
a vastüzelőszerkezetnél keletkező
szénoxid hatásáról stb. Munkás
életük segítségét célozzák azok a
hasznos közlemények, melyekben
a használt gépolaj tisztításának, a
lerakódott rozsda eltávolításának
célszerű módjait, vagy éppen a
kocsikenőcs, háziszappan főzésének
receptjét ismerteti. A kémiai tech-

nológia tudós professzora, a Magyar Tudományos Akadémia tagja nem tartja méltóságon alulinak, hogy tudományát aprópénzre váltsa a lakosság mindennapi életéhez tartozó kérdések részletes megválaszolásával.

Figyelemmel kíséri a technika fejlődését és az új eljárásokról, találmányokról, valamint saját tapasztalatairól azonnal tájékoztatja olvasóit. Így 1884-ben beszámol a műegyetemi laboratóriumban elsők között használt dinamó és a világítógáz alkalmazásának eredményeiről. Tájékoztat a Malligand-féle ebullioszkópról, ismerteti az akkoriban újítaásszámba menő „Graphon-hanggyűjtő” készülék

anyagát, leírja a Schaller-hűtő-keverékkel történő jégkészítés módját. Említettük, hogy a Röntgen-féle fotográfiáról is elsőnek számol be hazánkban. A Természettudományi Közlönyben megjelent legutolsó írásában is 1910-ben a homoktéglagyártás új gyári technológiájáról nyújt hasznos információkat.

Mint vérbeli technológus, Wartha nem vonta ki magát a technológiák gazdasági szemlélete alól. Ezt bizonyítják olyan publikációi, mint az *Arany- és ezüsttermelés Magyar- és Erdélyországban* (1870), a *Tüzelékfogyasztás és A világ kaucsukszükséglete* (1891) vagy a jövő technológiájával foglalkozó

írása *A levegő meghódítása chemiai célokra*, amely 1909-ben jelent meg.

De tudománytörténettel is szívesen foglalkozott. Röviddel Pasteur halála után, 1896-ban kritikai és történeti jellegű megemlékezést írt *Pasteur s a generatio spontanea* címmel. 1894-ben meghal Kossuth Lajos. Wartha szerkesztő a Természettudományi Közlöny egész áprilisi számát az elhunynak szentelve Kossuth természetrajzi vonatkozású írásait publikálja.

Az ünnepi számot Wartha gyászkeretben megjelent méltatása vezeti be. Ebben utal arra, hogy mindazoknak, akik a természettudományokat művelik, vigasztalást nyújt az a tudat, hogy ugyan-

ez édesítette meg Kossuth életének utolsó évtizedeit. Wartha szívből jövő megemlékezését Kossuth fedhetetlen tanítását idézve fejezi be: „*Minden mozzanatok között, melyek egy Nemzet szellemi felemelkedésére s közművelődésére követhetnek, a természettudományok művelése az, amely korunkban, mint legnélkülözhetetlenebb, s a létért küzdés nagy versenyterén az önfenntartásra leghatályosabb úgy maradandó következtetéseiben a társadalomra legáldásosabb is.*” (A kiemelés aláhúzással Warthától származik.) Általános kulturális értékű a *Ma is élő jelen* külföldi kémikusokról szóló írása és tudománytörténeti szempontból forrásértékűek a

József Műegyetemről szerkesztett munkái, melyek németül és franciául is megjelentek 1882-ben és 1898-ban.

A Természettudományi Társulat 1892-ben megalakuló kémiai ásványtani szakosztálya alelnökének Wartha Vincét választotta. Aktív közreműködésével a szakosztály 1895-ben megindítja az egyik legtekintélyesebb hazai szaklapunkat, a Magyar Kémiai Folyóiratot. E fontos szakfolyóirat szerkesztő bizottsági munkájában Wartha haláláig részt vesz, és kamatoztatja azokat a gazdag tapasztalatokat, melyeket hosszú élete folyamán a hasonló periodikus kiadványok (Zürichi Évkönyvek,

Műegyetemi Lapok és elsősorban a Természettudományi Közlöny) szerkesztésénél megszerzett. Kiemelkedően tudományos értékűek és a magyar kémiai szakirodalom kifejlődéséhez jelentős hozzájárulások a Magyar Chemiai Folyóirat önálló kötetekben megjelenő mellékletei, melyek sorában Than Károly, Lengyel Béla művei mellett Wartha *Chemiai technológia* című könyve is megjelent. A szolgáltatások között fontos szerep jutott a külföldi nagy természettudósok, Darwin, Helmholtz, Kirchhoff és mások könyveinek igényes fordításban történő kiadásának. Minden fordítást szakmai revíziónak vetettek alá, és Eötvös

Loránddal, Than Károllyal, Lengyel Bélával és a többi tudóssal együtt Wartha is számos szakkönyv lektorálását végezte. Így például Fritz Schmidtnek a gyakorlati fotográfiáról és Hermann Wichelhaus kémiai technológia köréből vett előadásainak gyűjteményét hasonlított össze az eredeti szöveggel, és írt a fordításhoz értelmező, kiegészítő jegyzeteket. Vázlatos képünk, amelyet tudományos ismeretterjesztő tevékenységéről festettünk, fogalmat ad arról a fáradhatatlan munkásságról, amelyet a technika és természettudományok haladásáról jól tájékozott, iskolázott közönség nevelése érdekében végzett. Ha más területen

nem alkotott volna maradandót, a tudományos ismeretterjesztésben kifejtett sokoldalú tevékenységével is beírta volna nevét népünk nagy tanítómestereinek sorába.

De nem volna teljes beszámolónk, melyet Warthának a közművelődés szolgálatában tett erőfeszítéséről írtunk, ha nem térnénk ki tudományos könyvtárosi működésére. A múlt század utolsó harmadában még a mai tömegkommunikációs eszközök jóformán ismeretlenek, ezért a tanulás, a tudás átadásának legfőbb eszköze, a hagyományos könyv, a tudományok gyűjtőhelyei az egyetemek könyvtárai. Wartha Vince, aki 1870-től 1896-ig állott a Mű-

egyetemi Könyvtár élén, igen fontos kultúrmissziót végzett, amikdön hazánk legnagyobb technikai könyvgyűjteményét rendbehozta, használhatóvá tette és két ízben is nyomtatásban kiadott katalógussal a könyvtár gazdag állományáról tájékoztatta a technika iránt érdeklődő olvasóközönséget. Az 1874-ben és 1893-ban megjelent Műegyetemi Könyvtár betűrendes és szakrendi címjegyzékei, melyek a kor műszaki szakirodalom-bibliográfiájának számítottak, értékét növelte, hogy azokhoz Wartha a könyvtár munkáját, feladatait és történetét tárgyaló *Előszót* írt.

Bár nem volt hivatásos könyvtáros — mai terminológiánk sze-

rint másodállásban látta el a könyvtárigazgatói tisztséget — munkáját a tőle megszokott lelkiismeretességgel végezte. Vegyész-mérnöki alapossággal osztályozta és új szakrendbe sorolta a könyvtár teljes állományát és a Műegyetemi Könyvtár ezt a szakcsoporthozítást használta több mint fél évszázadon keresztül, amíg 1937-ben megkezdte a nemzetközi Egyetemes Tizedes Osztályozás (Universal Decimal Classification) bevezetését. Tekintélyének köszönhető, hogy a műegyetem a könyvek vásárlásához viszonylag megfelelő nagyságú dotációt biztosított, és minden könyvtárat érintő kérdésben csak a könyvtárigazgató meg-

hallgatása után döntött. Vezetése alatt a könyvtár aránylag rövid időn belül modern szakkönyvtárrá fejlődött. Az 1885-ben készült első országos könyvtári statisztika is így értékeli a Műegyetemi Könyvtárat: „Modern jellegű szakkönyvtár, hazai könyvtáraink között kiváló helyet foglal el. A könyvtárat Wartha Vince főkönyvtárnok és buzgó segédkönyvtárosa Nagy Sándor példás rendben tartják.” Az állomány ugrásszerűen megnő, 1870-ben, amikor Wartha átvette a könyvtárat, alig pár ezer kötet, 1896-ban utódának már félszázezer kötetből álló, jól rendezett és felszerelt könyvtárat adott át. Nem túloz az

a rektori beszámoló, amely 1891-ben megállapítja, hogy a Műegyetemi Könyvtár még mindig az egyetlen számbavehető technikai gyűjtemény az országban.

És mindez annak a Wartha professzornak köszönhető, aki a könyvtárügy irányítását, a könyvtári munkát is példaadó szakértelemmel végzi. Felfogását, helyes szemléletét a könyvtár feladatáról, bensőséges szavai is tanúsítják: „Sajátos érzés fog el, ha este magamban vagyok a könyvtár helyiségeiben. Ott sorakoznak a fóliánsok a polcokon, ott találtak helyet a tudományos szaklapok ezrei, a művészet termékei, a térképek és sok más néma tanúja a

régen elmúlt és jelen tudományos életének. A könyvtár a szellemi táplálék tárháza, a nemzetek tudományos életének krónikája. *Min-denütt és mindenkor a könyvtárak kincseiben tükröződik vissza az illető nemzet műveltségi szintje.* Az alexandriai könyvtár nem jelentette-e a görög tudományosság tetőpontját?”

Felismerte a könyvtár hivatását és fájdalommal tapasztalta, hogy a kor kultúrpolitikája semmibe veszi a könyvtárügyet. A múltról írt a jelennek, a jövő érdekében, mi-kor az elhanyagolt viszonyokat merészen bírálta: „És hol állunk ma? Európa művelt nemzetei sorába szeretnénk lépni, de pirulnunk

kell, ha szegényes ruházatunkra tekintünk... A magyar szaktudós sok esetben kénytelen külföldi könyvtárakhoz fordulni!" Szomorú kórképe ez a félgyarmati függés művelődési viszonyainak. Látnoki erővel írta 1893-ban: „Meg fogja magát bosszulni e közönyösség — amire nálunk minden irányban akadunk, — a jövő nemzedékén, amikor már késő lesz a bajokon segíteni.”

Wartha a millennium idején vált meg a könyvtár vezetésétől, amikor a műegyetem a rektori méltóságot reá ruházta. Közel 30 éves vezetése alatt alakult ki a korszerű műegyetemi szakkönyvtár, így mély igazság volt utódának,

dr. Rados Gusztáv professzornak szavaiban, hogy Wartha mint a Műegyetemi Könyvtár igazi megalapítója és fejlődésének előkészítője, nemcsak a műegyetem, hanem a könyvtár egész olvasóközönségét is soha el nem múló hálára kötelezte.

Wartha Vince pályafutása egyenletesen ívelt felfelé; fiatalon, 23 éves korában magántanár Zürichben, 3 év múlva professzor a Műegyetemen, zökkenés nélkül emelkedett egyre magasabbra: az egyetem dékánja, több ízben megválasztott rektora, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, majd alelnöke, a Természettudományi Társulat főtitkára, elnöke

és tiszteletbeli elnöke, a Földtani Társulat választmányi tagja, az Országos Borvizsgáló Szakértő Bizottság elnöke, a Magyar Országos Képzőművészeti Tanács, az Országos Ipartanács, a Szabadalmi Tanács, a Középiskolai Tanárvizsgáló Bizottság tagja, miniszteri tanácsos, a Ferenc József-Rend csillaggal díszített középkeresztjének tulajdonosa stb. Törés csak élete vége felé következett be, amikor egészsége cserbenhagyta és felírás áll, amely azonban Wartha Vincére is teljes egészében vonatkoztatható: „A köznek éltél, nagy célokért nemesen küzdöttél.” Wartha Vince emlékét bronzba öntött mellszobra hirdeti az alma mater,

betegsége ágyhoz kötötte a szellemileg friss, örökké tetterős embert. Ezért 1912-ben nyugalomba vonult és bénán, prométheuszi kínokat szenvedve, töltötte hátralevő idejét. Felesége, dr. Hugonnai Vilma ápolta és önfeláldozó magatartásával enyhítette rajongva szeretett férjének fájdalmait 1914. július 20-án bekövetkezett haláláig.

A rákoskeresztúri köztemetőben helyezték örök nyugovóra Wartha Vincét, a szülei szomszédságában levő kettős sírhelyen, ahol a korábban elhunyt Vilma leánya is nyugodott. Ide temették 1922-ben feleségét. A közös sírjukon felállított oszlopon ma csak az első magyar orvosnő emlékét hirdető

a Budapesti Műszaki Egyetem aulájában. A felszabadulás után a Veszprémi Vegyipari Egyetemen is felállították szobrát. Sírja azonban jeltelen, elhanyagolt.

Wartha életművének emlékét sok minden őrzi, személyéről Budapesten és Veszprémben utcát neveztek el. A Magyar Kémikusok Egyesülete 1955-ben Polinszky Károly javaslatára „Wartha Vince Emlékérmet” alapított, amelyet évente a kémia és a vegyipar terén kiemelkedő vegyészeknek adományoznak. A különböző múzeumok, elsősorban az Iparművészeti Múzeum gyakran rendez kiállítást Wartha csodálatos kerámiagyűjteményéből. A tudományos egye-

sületek és a felsőoktatási intézmények publikációikban mind gyakrabban hivatkoznak munkásságára, bizonyságául annak, hogy Wartha Vince tanítása tovább él és szellemi hagyatéka forrás, melyből ma is haszonnal meríthetünk.

dr. Móra László

BIBLIOGRÁFIA*

Wartha Vince főbb művei

Ueber den Pennin. J. p. Ch. 1866. 84–88..
Ch. Z. Bl. 1867. 174–175., J. F. Ch.
1868. 933–934.

Ueber die Zusammensetzung des Wiserins.
J. p. Ch. 1866. 88–90., P. A. 1866.
166–169., L. Ann. 1866. 237–240
N. Jb. M. G. P. 1866. 439–441.

*Ueber einige Bestandtheile des Emser Mineral-
wassers* J. p. Ch. 1866. 90–91., Z. a. Ch.
1866. 443., J. F. Ch. 1868. 991.

*Sur quelques principes contenus dans les eaux
d'Ems.* B. S. Ch. P. 1867. 248.

*Chemische Untersuchung einiger Gesteine,
fossilen Holzes u. Kohlen aus der arktischen
Zone.* V. N. G. Z. 1866. 281–295..
N. Jb. M. G. P. 1867. 736–743., J. F.
Ch. 1869. 1009–1010.

* A teljes bibliográfiát lásd Móra
László: *Wartha Vince, a hazai kémiai techno-
lógia megalapítója.* Bp., 1967. 119–145.

Die qualitative Analyse mit Anwendung der Bunsen'schen Flammenreactionen. Zürich, 1867. 48. p.

A silicatok formulázásáról. Értekezések a természettud. oszt. köréből. I. köt. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. Pest, 1868. 1–13.

A kavasav ásvány vegyületeinek képleteiről. A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője 1868. 319–320.

Beiträge zur Kenntniss der Anthracen-Farbstoffe. B. d. ch. G. 1870. 545–548.

A szilárd szénkénegről. A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője 1870. 13–14. Természettudományi Közlöny 1871, 244–245.

Bemerkungen zu dem Ballo'schen angeblichen Schwefelkohlenstoffhydrat. B. d. ch. G. 1871. 180–183.

Beiträge zur Theorie der Türkischroth-Färberei. B. d. ch. G. 1871. 528–529.

Lábatlani hydraulik mész elemzése. Földtani Közlöny 1871. 95–97.

Ueber das Gattiren hydraulischer Kalke. P. J. Stuttgart, 1871. 527–532.

Ueber die directe Oxydation des Anthrachinons

- durch Kalihydrat. A. Ch. Ph. 1872. 305—306.
- A hydraulai meszek elegyítése. A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője* 1872. 14—15.
- Ueber den Zuckergehalt vergohrener Weine und über die optische Bestimmungsmethode derselben.* J. p. Ch. 1873. 350—356., J. F. Ch. 1873. 968.
- A vízről, közegészségügyi szempontból. Természettudományi Közlöny* 1873. 1—10.
- Vorläufige Mittheilung über die Herstellung constanter Normalflammen.* B. d. ch. G. 1874. 103—104., Z. a. Ch. 1874. 85—86.
- Über Alkoholgärung.* Ch. Z. Bl. 1874. 758—759.
- A kálium szerepe a gazdaságban. Természettudományi Közlöny* 1874. 53—60.
- Ueber das Bunsen'sche Eiscalorimeter.* B. d. ch. G. 1875. 1011—1016.
- Analyse des Nienhaus'schen Kaffe-Extractes.* J. p. Ch. 1873. 356—357., J. F. Ch. 1875. 1082—1083.
- Műszaki vegytan. A vas és szén Magyarországon. Természettudományi Közlöny* 1875. 325—329.

- Ueber eine eigenthümliche Art von Dampf-
kesselerosion.* D. P. J. 1876. 252—254.
- Ueber den Einfluss des Druckes auf Ver-
brennungserscheinungen.* D. P. J. 91—92.,
J. p. Ch. 1876. 84—93., J. F. Ch. 1878.
13—14.
- A nyomás befolyása az égési tünetenyekre.*
Műegyetemi Lapok 1876. 13—19.
- A szőlőcukor (dextrose) fajlagos forgató
képessége.* Műegyetemi Lapok 1876.
51—52.
- Calorimetrische Untersuchungen.* (Társszerző:
Schuller Alajos) A. Ch. Ph. 1877.
359—383., B. d. ch. G. 1877. 1298—
1303.
- Hőmennyiség-mérések.* (Társszerző: Schuller
Alajos.) Értekezések a természettudo-
mányok köréből. Kiadja a Magyar
Tudományos Akadémia. 8. köt. Bp.,
1877. 1—26., Műegyetemi Lapok 1877.
193—214.
- Précis d'analyse qualitative voie humide et
réaction de la flamme selon Bunsen.* Paris,
1877. VI. 7—72.
- Ueber einen einfachen Ventilationsapparat.*
D. P. J. 1877. 458—460.

- Az úgynevezett író-csővek készítéséről.* Mű-
egyetemi Lapok 1877. 95—96.
- A széksó képződéséről.* Földtani Közlöny
1877. 101—103.
- A festő anyagokról.* Népszerű természettud.
előadások gyűjteménye. I. köt. Kiadja a
Természettud. Társ. Bp., 1878. 105—136.
- Belföldi kőszén-fajok vizsgálata légszesz- és
kokszermelési szempontból.* Bp., Pesti
Könyvny. 1879. 62 p.
- A víz szerepe a Föld életében.* Népszerű
természettud. előadások gyűjteménye.
3. köt. Kiadja a Természettud. Társ. Bp.,
1879. 177—198.
- Utasítás az ivóvíznek egészségügyi szempont-
ból való megvizsgálására.* Bp., Weisz-
mann, 1880. 32 p.
- Beiträge zur Untersuchung des Weines.* B. d.
ch. G. 1880. 657—662.
- Egyszerű mód a víz változó keménységének
meghatározására.* Természettudományi
Közlöny 1880. 396—398.
- Ueber eine einfache Methode zur Bestimmung
der temporären Härte des Wassers.* B. d.
ch. G. 1880. 1195—1198.
- Nachweis der schwefligen Säure im Weine.*

- Z. a. Ch. 1881. 458–459., B. d. ch. G. 1883. 200–201.
- A magyar királyi József Műegyetem Budapesten.* (Társszerző: Ney Béla). Bp. Egyet. Ny. 1882. 34 p.
- A serpentin-chlorit csoport ásványairól.* Földtani Közlöny 1886. 7–11.
- Az ivóvíz kérdéséről.* A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője 1887. 51–53.
- A budapesti ivóvíz kérdéséhez.* Matematikai és Természettudományi Értesítő 1887. 162–170.
- A műbor és a borhamisítás kérdése.* Természettudományi Közlöny 1887. 22–29.
- A császai porhullásról.* Földtani Közlöny 1889. 428–430., Természettudományi Közlöny 1888. 222–226.
- Ueber Avanturinglasuren.* Ch. Z. 1890. 346–347.
- Az agyagipar technológiája.* Bp. 1892. VII. 240 p. (Természettud. Könyvkiadó Váll. 49.)
- A rézoxidullal vörösre festett fémlüszteres kerámiai termények előállítása.* Találmány kézirat. Bp., 1892. 3 p. (Elhelyezve az MTA levéltárában, ma az Iparműv. Múz.-ban van).

- Kátrányfestékek a fotográfiában.* Emlékkönyv
a Királyi Magyar Természettudományi
Társulat félévszázados jubileumára. Bp.
1892. 731–734.
- A m. kir. József Műegyetem könyvtárának
czimjegyzéke.* Előszó. 2. kiad. Bp., 1893.
I–VII.
- Über ungarische Weine.* Z. N. Hyg. u.
Waarenkunde. 1894. 246–250.
- Kossuth Lajos.* Természettudományi Köz-
löny 1894. 169.
- Az ivóvíz nagy mésztartalmának eltávolításá-
ról.* Természettudományi Közlöny 1895.
647–648.
- A királyi József Műegyetem rektorának meg-
nyitó beszéde az 1896–97. tanévének
megkezdésekor.* Bp., Pesti Lloyd Ny.
1896. 25–41. p.
- A Röntgen-féle újfajta fotográfiákról.* Termé-
szettudományi Közlöny 1896. 53–54.
- A tudomány viszonya a gyakorlathoz.* Termé-
szettudományi Közlöny 1896. 561–569.
- Az üvegipar. Az iparművészet 1896-ban.*
Millenniumi emlékkönyv. Bp., 1897.
189–194.
- Histoire, organisation et fonctionnement de*

l'Université Technique Joseph de Budapest.
(Társszerző: Jámbor Gyula.) Bp., Pester
Lloyd Ny. 1898. 80 p.

*Az olasz keramika remekművei a renaissance
korában.* A Magyar Tudományos Aka-
démia Értesítője 1899. 297—303.

Jelentés a káposztás-megyeri vízműről. (Társ-
szerző: Kovács Sebestyén Aladár.) Bp.
Pesti Lloyd Ny. 1899. 24 p.

A chemia a műipar szolgálatában. Természet-
tudományi Közlöny 1899. 327—332.

Chemiai technológia. Wartha Vince ny. r.
tanár előadásai nyomán írta Pfeifer I.
Bp., Rozsnyai Litogr. 1900. 44 p.

Közügylési elnöki megnyitó beszéd. Termé-
szettudományi Közlöny 1901. 117—119.,
1902. 175—177., 1903. 173—175., 1904.
166—170., 1905. 167—169., 1906. 161—
163., 1907. 142—146., 1908. 137—
140.

*Ünnepi beszéd Trefort Ágoston emléksobrának
feldolgozásaikor.* Természetudományi Köz-
löny 1904. 442—445.

Az agyagművesség. Az iparművészet könyve.
2. köt. Bp., 1905. 507—628. p.

Chemiai technológia. I. Bp. Természetudo-

mányi Társ. 1906. 6, 177 p. (A Magyar
Chemiai Folyóirat mell.)

*Szakvélemény a légszeszvilágítási kérdések
megoldása ügyében.* (Társszerző: Pfeifer
Ignác.) Bp., 1906. 49 p.

Elnöki megnyitóbeszéd. A Magyar Tudomá-
nyos Akadémia Értesítője 1909. 295 — 298.

A levegő meghódítása chemiai célokra. Termé-
szettudományi Közlöny 1909. 137 — 141.

*A Wartha Vincével foglalkozó
szakirodalom*

ILOSVAY LAJOS: Wartha Vince. (1844 —
1914.) — Budapesti Szemle 1914. 141 —
144.

VIDOR PÁL: Wartha Vincze. — Magyar
Chemikusok Lapja 1914. 85 — 86.

SZILÁGYI GYULA: Wartha Vincze. — Ma-
gyar Szesztermelő 1914. 149 — 150.

ILOSVAY LAJOS: Wartha Vincze emlékezete.
— Természettudományi Közlöny 1918.
334 — 347.

ILOSVAY LAJOS: Emlékbeszéd dr. Wartha
Vincéről. A József Műegyetem 1918/19.
tanévének megnyitásakor 1918. október

- hó 5-én tartott beszédek. Bp. Pátria ny. 1921. 43—65. p.
- ILOSVAY LAJOS: Wartha Vince r. tag emlékezete. (A Magyar Tudományos Akadémia elhunyt tagjai fölött tartott emlékbeszédek. 20.) Bp., 1930. 39 p.
- BENEDEK PÁL: Wartha Vince. — Természet és Technika 1951. 476—479.
- NÉMETH BÉLA: Wartha Vince. — Építőanyag 1954. 241—244.
- KORACH MÓR: Mit jelent számunkra Wartha Vince? — Természet és Társadalom 1956. 215—217.
- MÓRA LÁSZLÓ: Magyar könyvtárosok és bibliográfusok. Wartha Vince. — A könyvtáros 1959. 11—14.
- Példaképeink. Wartha Vince. (A Veszprémi Vegyipari Egyetem Évkönyve) Veszprém. 1959. 9—14.
- NYILASI JÁNOS: Wartha Vince emlékezete. — Természettudományi Közlöny 1964. 325—326.
- KRESZ MÁRIA: A Wartha Vince-féle kerámiagyűjtemény. Néprajzi anyag. — Építőanyag 1966. 117—119.
- FERENCZY LÁSZLÓ: Wartha Vince távol-

- keleti kerámiagyűjteménye. — Építőanyag 1966. 120 — 122.
- SZILÁGYI JÁNOS GYÖRGY: Wartha Vince gyűjteményének antik tárgyai. — Építőanyag 1966. 123 — 124.
- MÓRA LÁSZLÓ: Wartha Vince, a hazai kézműipari technológia megalapítója. Bp. 1967. 160 p. (Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtára Műszaki Tudománytörténeti Kiadványok. 15.)
- KORACH MÓR: Wartha Vince. — Építőanyag 1968. 409 — 411.
- KORACH, MAURIZIO: Vincenzo Wartha, fondatore della tecnologia scientifica ungherese. Bollettino del Museo Internazionale delle Ceramiche di Faenza, LIV. 1968. 9 — 13.
- MÓRA LÁSZLÓ: Wartha Vince és a Természettudományi Közlöny. — Természet Világa 1969. 57 — 60.

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

A. É.	— A Magyar Tud. Akadémia Értesítője
A. Ch. Ph.	— Annalen der Chemie und Pharmazie
A. Ph. Ch.	— Annalen der Physik und Chemie
B. d. ch. G.	— Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft
B. M. E.	— Budapesti Műszaki Egye- tem
B. S. Ch. P.	— Bulletin de la Société Chimique de Paris
B. Sz.	— Budapesti Szemle
Ch. Z.	— Chemiker Zeitung
Ch. Z. Bl.	— Chemisches Zentralblatt
D. P. J.	— Dingers Polytechnischer Journal
É. A.	— Építőanyag
F. K.	— Földtani Közlöny
I. M.	— Iparművészeti Múzeum

J. F. Ch.	— Jahresberichte für Fortschritt der Chemie
J. p. Ch.	— Journal für praktische Chemie
L. Ann.	— Liebigs Annalen für Chemie und Pharmazie
MTA	— Magyar Tudományos Akadémia
M. T. T. E.	— Matematikai és Természettudományi Értesítő
M. K. L.	— Magyar Kémikusok Lapja
M. L.	— Műegyetemi Lapok
N. Jb. M. G.	— Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie
N. A. Ph. N.	— Novum Archivum Philosophiae Naturalis
P. J.	— Polytechnisches Journal
P. A.	— Poggendorfs Annalen
T. K.	— Természettudományi Közlöny
T. I. T.	— Tudományos Ismeretterjesztő Társulat
T. T.	— Természettudományi Társulat
T. és T.	— Természet és Társadalom

- V. N. G. Z. — Vierteljahrschrift der
Naturforschergesellschaft
in Zürich
- V. V. E. — Veszprémi Vegyipari
Egyetem
- V. V. E. E. — Veszprémi Vegyipari
Egyetem Értesítője
- Z. a. Ch. — Zeitschrift für Analytische
Chemie
- Z. N. — Zeitschrift für Nahrungs-
mitteluntersuchung



A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó
igazgatója

Felelős szerkesztő: Róbert Zsófia

Műszaki szerkesztő: Csörgő István

AK 346 k 7476

Terjedelem: 7,25 (A/5) ív + 1 db melléklet

74.75128 Akadémiai Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Bernát György

